

#3
Fullon
5/15/01

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Taisuke SASAKI, et al.

Filed : Concurrently herewith

For : CONNECTION ORIENTED MODE....

Serial No. : Concurrently herewith

March 14, 2001

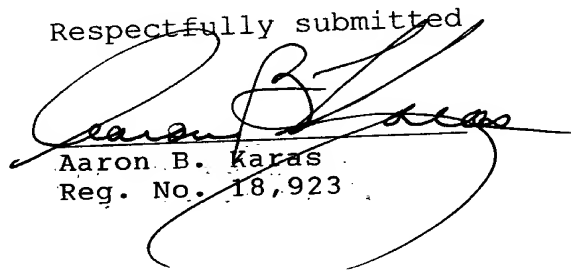
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith are Japanese patent application No.
2000-131125 of April 28, 2000 and 2000-129689 of April 28, 2000
whose priority has been claimed in the present application.

Respectfully submitted


Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.:FUJS 18.453
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522402340US
On: March 14, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-131125

出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

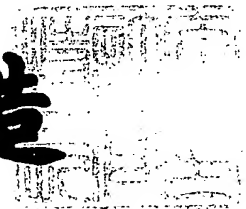


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 9952077

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/24

【発明の名称】 仮想コネクション設定型通信システム及び同通信システムにおけるノード装置並びに仮想コネクション設定方法

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 佐々木 大介

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 渡部 良浩

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 吉田 敬夫

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 内田 佳宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092978

【弁理士】

【氏名又は名称】 真田 有

【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007696

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704824

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 仮想コネクション設定型通信システム及び同通信システムにおけるノード装置並びに仮想コネクション設定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 或るノード装置間に設定された仮想コネクションを使用して通信を行なう仮想コネクション設定型通信システムにおいて、

該ノード装置が、それぞれ、

現用仮想コネクションとは別ルートの仮想コネクションを該現用仮想コネクションの代替仮想コネクションとして設定する代替仮想コネクション設定処理部と

、該現用仮想コネクションと該代替仮想コネクションとの切り替え制御を行なう仮想コネクション切り替え制御部とをそなえて構成されていることを特徴とする、仮想コネクション設定型通信システム。

【請求項 2】 他ノード装置との間に設定された仮想コネクションを使用して通信を行なう、仮想コネクション設定型通信システムにおけるノード装置において、

現用仮想コネクションとは別ルートの仮想コネクションを該現用仮想コネクションの代替仮想コネクションとして設定する代替仮想コネクション設定処理部と

、該現用仮想コネクションと該代替仮想コネクションとの切り替え制御を行なう仮想コネクション切り替え制御部とをそなえて構成されていることを特徴とする、仮想コネクション設定型通信システムにおけるノード装置。

【請求項 3】 該現用仮想コネクションについての識別情報が付与された着信側ノード装置宛の送信セルデータをコピーするためのセルコピー部をそなえるとともに、

該代替仮想コネクション設定処理部が、

該セルコピー部で得られるコピーセルデータに該代替仮想コネクションについての識別情報を設定するための処理を行なう識別情報設定処理部をそなえていることを特徴とする、請求項 2 記載の仮想コネクション設定型通信システムにおけ

るノード装置。

【請求項 4】 該仮想コネクション切り替え制御部が、

該現用仮想コネクションについての識別情報が付与された該着信側ノード装置宛のオリジナル送信セルデータを無効にするとともに、該セルコピー部によって得られたコピーセルデータを該着信側ノード装置宛の送信セルデータとして有効にすることで、該代替仮想コネクションへの切り替えを実施するセルコピー制御部をそなえていることを特徴とする、請求項 3 記載の仮想コネクション設定型通信システムにおけるノード装置。

【請求項 5】 該セルコピー制御部が、

該セルコピー部でのセルコピーを停止させるとともに、該オリジナル送信セルデータを有効にすることで、該代替仮想コネクションから該現用仮想コネクションへの切り替えを実施するように構成されていることを特徴とする、請求項 4 記載の仮想コネクション設定型通信システムにおけるノード装置。

【請求項 6】 該代替仮想コネクション設定処理部が、

発信側ノード装置からのコピーセルデータを当該発信側ノード装置からのオリジナルセルデータとして受信するための識別情報変換設定処理を行なう識別情報変換設定処理部をそなえていることを特徴とする、請求項 3 記載の仮想コネクション設定型通信システムにおけるノード装置。

【請求項 7】 該仮想コネクション切り替え制御部が、

該コピーセルデータの選択制御により該代替仮想コネクションへの切り替えを実施する一方、該オリジナルセルデータの選択制御により該代替仮想コネクションから現用仮想コネクションへの切り替えを実施するセル選択制御部をそなえていることを特徴とする、請求項 6 記載の仮想コネクション設定型通信システムにおけるノード装置。

【請求項 8】 該代替仮想コネクション設定処理部により設定された該代替仮想コネクションの正常性を試験するためのコネクション試験装置が接続されるときとともに、

該代替仮想コネクション設定処理部が、

該代替仮想コネクションと該コネクション試験装置とを接続する試験用仮想コ

ネクションの設定処理を行なう試験用仮想ネクション設定処理部をそなえていることを特徴とする、請求項 2 記載の仮想ネクション設定型通信システムにおけるノード装置。

【請求項 9】 該仮想ネクション切り替え制御部が、

該ネクション試験装置によって該代替仮想ネクションの正常性が確認された場合に、該代替仮想ネクションへの切り替えを実施する試験切り替え部をそなえていることを特徴とする、請求項 8 記載の仮想ネクション設定型通信システムにおけるノード装置。

【請求項 10】 或るノード装置間に設定された現用仮想ネクションとは別ルートの仮想ネクションを該現用仮想ネクションの代替仮想ネクションとして設定する代替仮想ネクション設定ステップと、

該現用仮想ネクションと該代替仮想ネクションとを切り替える仮想ネクション切り替えステップとを有して成ることを特徴とする、仮想ネクション設定方法。

【請求項 11】 該代替仮想ネクション設定ステップで設定された該代替仮想ネクションとの仮想ネクション接続設定により該代替仮想ネクションの正常性を試験する代替仮想ネクション試験ステップをそなえ、

該仮想ネクション切り替えステップが、

該仮想ネクション試験ステップで該代替仮想ネクションの正常性が確認された場合に、該代替仮想ネクションへの切り替えを実行することを特徴とする、請求項 10 記載の仮想ネクション設定方法。

【請求項 12】 或るノード装置間に仮想ネクションを設定する仮想ネクション設定ステップと、

該仮想ネクションとは別ルートの仮想ネクションを該仮想ネクションの代替仮想ネクションとして設定する代替仮想ネクション設定ステップとを有することを特徴とする、仮想ネクション設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、A T M (Asynchronous Transfer Mode) 通信に代表されるように、仮想的な通信パス（仮想コネクション）を設定して通信を行なう通信技術に用いて好適な、仮想コネクション設定型通信システム及び同通信システムにおけるノード装置並びに仮想コネクション設定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図17は既存のA T Mネットワークの一例を示すブロック図で、この図17に示すA T Mネットワーク100は、例えば、A T M交換機（A T M-SW）などの複数のA T Mノード101A～101Eと、A T Mネットワーク100のトポロジー（ネットワーク構成）情報を一元管理することで、各A T Mノード（以下、単に「ノード」ともいう）101A～101Eでの呼設定制御〔専用線（P V C : Permanent Virtual Connection）設定〕などの呼処理制御を管理するネットワーク管理装置（N M S : Network Management System）102とをそなえて構成されている。

【0003】

そして、この図17においては、A T Mノード101A及び101Dがそれぞれ加入者端末103A、103Dを収容している状態が示されており、A T Mノード101Bや101C、101Eはこれらの各ノード101A、101D間において信号の中継を行なう中継ノードとして位置付けられている。

なお、この図17では、各A T Mノード101A～101E間がそれぞれ1本の物理回線104にて相互に接続されている状態が示されているが、実際には、それぞれ適宜数の物理回線104にてメッシュ状に相互接続されている。また、A T Mネットワーク100を構成するノード数も、勿論、この図17中に示す数に限られない。

【0004】

ここで、このような既存のA T Mネットワーク100において、例えば図17中に波線105で示すように、加入者端末103A、103D間に、A T Mノード101A、101B、101C、101Dを経由するP V C（仮想コネクション）を設定する場合を考える。

この場合、既存のATMネットワーク100では、例えば、NMS102が、各ATMノード101A~101Dに、それぞれ、コネクション(PVC)設定要求106を出力し、そのコネクション設定要求106に応じて各ATMノード101A~101Dが、それぞれ、入出力側仮想コネクションと装置内での受信信号転送ルートを表わす装置内固有のコネクション(以下、装置内コネクションという)との対応付けを構築することで、上記ATMノード101A~101Dを経由する仮想コネクションの設定が行なわれる。

【0005】

ここで、上記の仮想コネクションは、ATM通信では、周知のように、ATMセル(以下、単に「セル」ともいう)のヘッダ内に付与される仮想パス識別子(VPI: Virtual Path Identifier)と仮想チャネル識別子(VCI: Virtual Channel Identifier)とで特定されるようになっており、ATMノード101A~101Dでは、それぞれ、NMS102からの上記コネクション設定要求106によって指定される受信対象VPI/VCIとそのVPI/VCIの装置内での変換先〔内部チャネル識別子(ICID: Internal Channel Identifier)〕及び装置内ルーティング用のタグ(TAG)との対応付け(対応テーブル)を構築し、その対応テーブルに基づいて特定受信セルに対する装置内設定を行なうことで、所望の仮想コネクション設定が実施される。

【0006】

以下、このようなATMノード101A~101D(101Eも同様)でのPVC設定動作についてより詳細に説明する。なお、以下の説明では、特に断わらない限り各ATMノード101A~101Eを区別せずに、単にATMノード101と表記する。

図18は上記の各ATMノード101の詳細構成例を示すブロック図で、この図18に示すように、ATMノード101は、例えば、ATMスイッチ部110と、複数の回線個別部112と、これらの回線個別部112の実装数に応じた分の多重分離部(共通部)113と、中央制御装置(CC: Central Controller)141及び主記憶装置(MM: Main Memory)142から成るシステム制御部114とをそなえて構成される。

【0007】

ここで、上記の回線個別部112は、それぞれ、少なくとも1本の物理回線104（以下、単に「回線104」ともいう）が接続されて、その回線104とのインタフェースをとるためのもので、収容回線種別に対応したものが実装される。

例えば、物理回線104として、SDH (Synchronous Digital Hierarchy) やSONET (Synchronous Optical Network) などの所定信号フレームにATMセルがマッピングされて信号伝送が行なわれる通常のATM回線を収容する場合〔セルリレーサービス (CRS: Cell Relay Service) の場合〕には、収容ATM回線104毎にインタフェースをとるために、収容ATM回線104毎の回線インタフェース (IF) 部111を有するCRS対応のものが実装される。

【0008】

一方、物理回線104として、時間フレームによって信号伝送が行なわれる回線を収容する場合〔サーキットエミュレーションサービス (CES: Circuit Emulation Service) の場合〕には、上記フレームにマッピングされているATMセルを取り出したり、逆に、上記フレームにATMセルをマッピングしたりする機能〔例えば、AAL1 (ATM Adaptation Layer 1) 終端機能〕を有するCES対応のものが実装される。

【0009】

なお、上記CES対応の回線個別部112では、1本の物理回線104上を伝送される上記信号フレームを時分割処理することになる。また、図18では、一例とし、全ての回線個別部112が回線IF部111を有するCRS対応のものになっているが、勿論、全回線個別部112がCES対応の場合もあるし、CRS, CES対応のものが混在している場合もある。

【0010】

ただし、いずれのタイプのものでも、仮想コネクションの設定に最低限必要な基本機能として、物理回線104側からの上り入力ATMセルのヘッダに付与されている（入力）VPI/VCIを自ノード101内固有の入力内部チャネル識別子 (I-ICID: Input-ICID) に変換したり、ATMスイッチ部110側からの下

り入力セルのI-ICIDを（出力）VPI/VCIに逆変換したりするVPI/VCI-ICID変換機能がそなえられる。

【0011】

次に、上記の多重分離部113は、それぞれ、自身の扱える回線速度に応じた数の回線個別部112を収容してその回線個別部112とATMスイッチ部114との間で送受されるATMセルについての多重分離を行なうためのものである。例えば、ATMスイッチ部110の許容回線速度が約2.4Gbpsであったとすると、多重分離部113は、約155Mbpsレベルの信号〔例えば、SONETのOC (Optical Carrier level) -3〕対応の回線個別部112なら最大で16チャンネル分、約622Mbpsレベルの信号（OC-12など）対応の回線個別部112なら最大で4チャンネル分収容することが可能である。

【0012】

なお、本多重分離部113は、それぞれ、呼（仮想コネクション）設定時に中央制御装置141から与えられるI-ICIDとタグ及びO-ICID (Output-ICID; 出力内部チャンネル識別子) との対応関係（組み合わせ情報）を対応（変換）テーブル（図示省略）として保持しており、その対応関係に基づいて、回線個別部112からの入力セルのI-ICIDに対応するタグをそのセルに付加するとともに、当該I-ICIDをO-ICIDに変換したり、逆に、ATMスイッチ部110からの入力セルのタグ情報を削除するとともに、O-ICIDをI-ICIDに変換したりする機能も有している。

【0013】

さらに、ATMスイッチ部110は、上記の各多重分離部113から入力されるセルに付加されている上記タグに基づいてセルのスイッチングを行なって所定の多重分離部113へ出力するためのもので、例えば、上記タグのビット毎に“1”か“0”の二者択一を繰り返してゆくことで、自律スイッチングが行なわれるようになっている。

【0014】

また、中央制御装置141は、バスライン115を介して上記の各部110～113と通信することにより、これらの各部110～113を集中制御して、呼

処理制御に必要な各種設定を行なうためのもので、例えば、NMS102からのPVC設定要求106の内容に応じてPVC設定対象の呼にVPI/VCIを割り当て、そのVPI/VCIを、入力セルが経由すべき（装置内コネクションを設定すべき）自ノード101内の装置アドレス（多重分離部113の入出力ポート番号など）を特定する前記内部チャネル識別子（ICID）に変換し、そのICIDに基づいて上記タグを決定することが行なわれるようになっている。

【0015】

さらに、主記憶装置142は、上記の中央制御装置141が動作する（主に制御）を行なうのに必要なデータやプログラム（ソフトウェア、ファームウェア）などを記憶しておくためのものである。

そして、このような構成を有するATMノード101では、次のようにしてPVC（仮想コネクション）の設定が行なわれる。即ち、中央制御装置141は、NMS102から上記のコネクション設定要求106を受けると、そのコネクション設定要求106によって指定されるコネクション設定対象の受信VPI/VCIに装置内固有のVPI/VCI（装置内VPI/VCI）を割り当てるとともに、その装置内VPI/VCIを、I-ICIDに変換し、さらに、そのI-ICIDに対応させて上記タグ情報とO-ICIDとを決定する。

【0016】

決定したI-ICIDとタグ及びO-ICIDとの対応関係（組み合わせ情報）は、それぞれ、セル入力側及び出力側の該当多重分離部113にそれぞれ送られて、その多重分離部113にてそれぞれテーブル形式のデータ（対応テーブル）として保持される。一方、このとき、中央制御装置141は、並行して、上記のVPI/VCIとI-ICIDとの対応関係と、コネクション設定要求106に設定されているPVCの確保帯域（ユーザの申告帯域）とを入力側（出力側）の対象回線個別部112に送る。

【0017】

その回線個別部112では、中央制御装置141からの上記情報をテーブル形式のデータ（対応テーブル）として保持することにより、PVC設定対象のVPI/VCI-ICID変換設定と申告帯域の確保設定とを行なう。

以上の設定により、入力セルは、回線個別部112にて、その（入力）VPI/VCIがI-ICIDに変換されて、そのI-ICIDにより特定される多重分離部113の所定入力ポートへ出力される。多重分離部113では、入力セルのI-ICIDを参照し、上述のごとく保持した対応テーブルに基づいて、そのI-ICIDに対応するタグ情報を入力セルに付加するとともに、I-ICIDをO-ICIDに変換する。

【0018】

これにより、入力セルは、ATMスイッチ部110にて上記タグ情報に応じた自律スイッチングが行なわれて、出力側の該当多重分離部113へ出力される。その多重分離部113では、ATMスイッチ部110からの入力セルに付加されているタグを削除するとともに、O-ICIDからそのセルの出力ポートを特定し、O-ICIDをI-ICIDに変換した上で、そのポートを通じて回線個別部112へセルを出力する。そして、回線個別部112では、入力セルのI-ICIDに対応するVPI/VCIに変換する。

【0019】

以上のようにして、ATMノード101では、NMS102からのPVC設定要求106に応じて、回線個別部112や多重分離部113に前記の対応関係（テーブル）を保持させることで、自ノード101内のセルの透過ルート（仮想コネクション；例えば図18中の波線116参照）が設定されて、その仮想コネクション上にセルを透過させることが可能である。

【0020】

つまり、前述した各ATMノード101A～101Dにおいて、上記のような設定がNMS102からのPVC設定要求106に応じて個々に実行されることで、ATMノード101A～101Dを経由するPVC（仮想コネクション）が設定・確立されることになる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような既存のATMネットワーク100では、複数ノード101を経由する仮想コネクション（以下、単に「コネクション」ともいう）が設定されている回線104の保守点検や移設を行ないたい場合、その回線1

04に設定されているコネクション（現用コネクション）を一旦切断してから、別ルートのコネクション（迂回コネクション）を新たに設定する必要がある、現用コネクションで提供中のサービスを中断せざるを得なかった。

【0022】

このようなサービスの中断を防ぐには、例えば、SDHやSONETで用いられるAPS（Automatic Protection Switching）技術に代表されるように、隣接ノード101間で物理回線104を冗長化して切り替え可能にすることが考えられるが、物理回線104の冗長化は隣接ノード101間単位で行なわれるため、複数ノード101を経由するコネクションの切り替えは不可能である。

【0023】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、或る仮想コネクション（現用コネクション）について別ルートの代替コネクションを設定して異なるルートの仮想コネクションを冗長設定することで、現用コネクションで提供中のサービスを中断することなく、その現用コネクションの設定された回線の保守点検や移設作業等を行なえるようにすることを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

図1は本発明の原理ブロック図で、この図1に示す本発明の仮想コネクション設定型通信システム1は、或るノード装置2、3間に設定された仮想コネクション7を使用して通信を行なう通信システムであって、各ノード装置2、3に、それぞれ、代替仮想コネクション設定処理部5と仮想コネクション切り替え制御部6とがそなえられている。なお、符号4は他ノード装置、14は物理回線を表わす。

【0025】

ここで、上記の仮想コネクション設定処理部5は、現用仮想コネクション7とは別ルートの仮想コネクション8（例えば、ノード装置4を経由するルート）を現用仮想コネクション7の代替仮想コネクションとして設定するものであり、仮想コネクション切り替え制御部6は、これらの現用仮想コネクション7と代替仮想コネクション8（以下、それぞれ単に「現用コネクション7」、「代替コネク

ション 8」ともいう)との切り替え制御を行なうものである。

【0026】

上述のごとく構成された本発明の仮想コネクション設定型通信システム 1 では、まず、他のノード装置 4 を経由する現用コネクション 7 とは別ルートの仮想コネクション 8 を代替コネクションとして設定することで、それぞれ異なるルートでの仮想コネクションの冗長化を図っておき(代替仮想コネクション設定ステップ)、これらの各仮想コネクション 7, 8 を切り替える(仮想コネクション切り替えステップ)ことで、現用コネクション 7 が切断されても、代替コネクション 8 を使用して通信を継続することが可能である(請求項 1, 2, 10, 12)。

【0027】

ここで、例えば、ノード装置 2 を発信側、ノード装置 3 を着信側と仮定した場合、発信側ノード装置 2 には、現用コネクション 7 についての識別情報が付与された着信側ノード装置 3 宛の送信セルデータをコピーするためのセルコピー部をそなえるとともに、発信側ノード装置 2 の仮想コネクション設定処理部 5 には、このセルコピー部で得られるコピーセルデータに代替コネクション 8 についての識別情報を設定するための処理を行なう識別情報設定処理部をそなえるようにしてもよい。

【0028】

このようにすれば、発信側ノード装置 2 では、現用コネクション 7 用の送信セルデータと代替コネクション用のコピーセルデータとの双方を着信側ノード装置 3 へ向けて送信しうる状態となり、仮想コネクションの冗長化が実現される(請求項 3)。

また、この場合、発信側ノード装置 2 の仮想コネクション切り替え制御部 6 には、現用コネクション 7 についての識別情報が付与されたオリジナル送信セルデータを無効にするとともに、上記のセルコピー部によって得られたコピーセルデータを有効にすることで、代替コネクション 8 への切り替えを実施するセルコピー制御部をそなえていてもよい。

【0029】

このようなセルコピー制御部をそなえれば、上記のオリジナル送信セルデータ

を無効にするとともに、上記のコピーセルデータを有効にするという単純な制御で、発信側ノード装置2での代替コネクション8への切り替えが実現される（請求項4）。なお、本セルコピー制御部は、上記のセルコピー部でのセルコピーを停止させるとともに、上記のオリジナル送信セルデータを有効にするという単純な制御で、発信側ノード装置2での代替コネクション8から現用コネクション7への切り替えを実施することも可能である（請求項5）。

【0030】

一方、着信側ノード装置3の仮想コネクション設定処理部5には、発信側ノード装置2からのコピーセルデータをその発信側ノード装置2からのオリジナルセルデータとして受信するための識別情報変換設定処理を行なう識別情報変換設定処理部がそなえられていてもよい。

このようにすれば、着信側ノード装置3は、代替コネクション8についてのセルデータを現用コネクション7についてのセルデータとして受信することが可能になり、仮想コネクションの冗長化が実現される（請求項6）。

【0031】

また、この場合、着信側ノード装置3の仮想コネクション切り替え制御部6に、上記のコピーセルデータの選択制御により代替コネクション8への切り替えを実施する一方、上記のオリジナルセルデータの選択制御により代替コネクション8から現用コネクション7への切り替えを実施するセル選択制御部をそなえれば、上記のオリジナルセルデータとコピーセルデータとを選択するという単純な制御で、着信側ノード装置3での現用コネクション7と代替コネクション8との切り替えが実現される（請求項7）。

【0032】

なお、本ノード装置2, 3には、上記の代替仮想コネクション設定処理部5により設定された代替コネクション8の正常性を試験するためのコネクション試験装置が接続されていてもよく、この場合、仮想コネクション設定処理部5には、代替コネクション8と上記のコネクション試験装置とを接続する試験用仮想コネクションの設定処理を行なう試験用仮想コネクション設定処理部がそなえられていてもよい。

【0033】

このようにすれば、上記のコネクション試験装置との接続に専用の回線を設けることなく、代替コネクション8の正常性を試験することができる（請求項8）。

また、この場合、仮想コネクション切り替え制御部6には、上記のコネクション試験装置によって代替コネクション8の正常性が確認された場合に、代替コネクション8への切り替えを実施する試験切り替え部がそなえられていてもよい。

【0034】

このようにすれば、上記のコネクション試験装置によって代替コネクション8の正常性が確認された上で、試験切り替え部によって現用コネクション7と代替コネクション8との切り替えが実施されるので、異常のある代替コネクション8へ現用コネクション7が切り替えられてしまうような動作を回避することができる（請求項9，11）。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（A）一実施形態の説明

図2は本発明の一実施形態としてのATMネットワーク（仮想コネクション設定型通信システム）の構成を示すブロック図で、この図2に示すATMネットワーク1も、例えば、ATM交換機（ATM-SW）などの複数のノード装置としてのATMノード12A～12Eと、ATMネットワーク1のトポロジ情報を一元管理することで、これらの各ATMノード（以下、単に「ノード」ともいう）12A～12Eでの呼処理制御を管理するネットワーク管理装置（NMS）13とをそなえて構成されている。

【0036】

また、この図2では、ノード12A及び12Dは、それぞれ、加入者端末15A，15Dや後述する外部ATMセルテスト18を収容した端局ノードとして位置づけられており、ノード12Bや12C，12Eは、これらの各端局ノード12A，12D間において信号の中継を行なう中継ノードとして位置付けられてい

る。なお、この図2においても、各ノード12A~12E間は、それぞれ、1本の物理回線14にて相互に接続されているが、実際には、それぞれ適宜数の物理回線14にてメッシュ状に相互接続されている。また、本実施形態においても、ATMネットワーク1を構成するノード数は、勿論、この図2中に示す数に限られない。

【0037】

そして、本実施形態のATMノード12A~12E（以下、区別しない場合は、単に「ATMノード12」と表記する）も、基本的なハードウェア構成（基本アーキテクチャ）についてはそれぞれ図18により前述したものと同様に、例えば図3に示すように、ATMスイッチ部20と、1つ以上の回線インタフェース（IF）部21を有する複数の回線個別部22と、これらの各回線個別部22の実装数に応じた分の多重分離部（共通部）23と、中央制御装置（CC）25及び主記憶装置（MM）26から成るシステム制御部24とをそなえて構成されている。ただし、本実施形態では、この図3中に示すように、少なくとも1台の外部ATMセルテスト18が任意の回線個別部22を介して収容されている。

【0038】

ここで、上記の各回線個別部22は、本実施形態においても、それぞれ、前述したセルリレーサービス（CRS）やサーキットエミュレーションサービス（CES）などの収容回線種別に応じたものが実装されて、物理回線14（以下、単に「回線14」ともいう）とのインタフェースをとるためのもので、その基本機能として、物理回線14側からの上り入力ATMセルのヘッダに付与されている（入力）VPI/VCIを自ノード12内固有の入力内部チャンネル識別子（I-ICID）に変換したり、逆に、ATMスイッチ部20側からの下り入力セルのI-ICIDを（出力）VPI/VCIに変換したりするVPI/VCI-ICID変換機能が装備されている。

【0039】

即ち、CRS対応の回線個別部22であれば、例えば図4に示すように、上述した回線IF部21として、入力回線インタフェース（IF）部21A及び出力回線インタフェース（IF）部21Bがそなえられるとともに、物理終端部31

A, セルコピー部32A, UPC/NPC処理部34A, 課金/NDC処理部35A, OAM処理部36A, ヘッダ逆変換部37A, セル選択部38A, プロセッサ39A及びメモリ40Aなどがそなえられ、CES対応の回線個別部22であれば、例えば図5に示すように、物理終端部31B, AAL1終端部31C, セルコピー部32B, ヘッダ変換部33B, OAM処理部36B, ヘッダ逆変換部37B, セル選択部38B, プロセッサ39B及びメモリ40Bなどがそなえられる。

【0040】

以下、これらの回線個別部22の各構成要素について詳述する。なお、以下では、説明の便宜上、前者(CRS対応)の回線個別部22を「回線個別部22A」と表記し、後者(CES対応)の回線個別部22を「回線個別部22B」と表記し、これらを特に区別しない場合には、単に「回線個別部22」と表記することにする。

【0041】

(1) CRS用の回線個別部22Aの詳細説明

まず、図4に示す回線個別部22Aにおいて、上記の入力回線IF部21Aは、1本以上の入力側(上り)物理回線14(ポート番号0~n; nは0以上の整数)を収容し、その物理回線14とのインタフェースをとるためのものであり、出力回線IF部21Bは、同様に、1本以上の出力側(下り)物理回線14(ポート番号0~n)を収容し、その物理回線14とのインタフェースをとるためのものである。

【0042】

また、物理終端部31Aは、上り物理回線14からの上りSONET/SDHフレームに対してフレームヘッダ情報の抽出(終端)・解析を行ない、そのフレームからATMセルを抽出する一方、多重分離部23側からの下りATMセルに対してSONET/SDHフレームへのマッピング及びフレームヘッダ情報の付け替えなどを行なうためのものであり、セルコピー部32Aは、後述する代替(仮想)コネクション用に、対象VPI/VCIをもつセルをコピーするとともに、コピーしたセル(コピーセル)に代替コネクション用のVPI/VCIを付加

(設定) するためのものである。ただし、このセルコピー部 32A でのセルコピーは、後述するように NMS 13 からのテストスタートメッセージの受信を契機に代替コネクションの正常性確認処理が開始されると一時的に停止するようになっている。

【0043】

ここで、具体的に、本セルコピー部 32A では、例えば図 7 (A) に示すように、受信対象 VPI/VCI 情報 51a, その受信対象 VPI/VCI に対応する装置内出力先 VPI/VCI (コピー元 VPI/VCI) 情報 51b, 代替コネクション用の出力先 VPI/VCI (コピー先 VPI/VCI) 情報 51c 及び代替コネクションへ切り替えたか否かを示す切替フラグ 51d [例えば図 7 (B) に示すように、0/1 で代替コネクション未使用/使用中を表わす] などの組み合わせ情報を有する代替コネクション対応テーブル 51 (以下、単に「対応テーブル 51」ともいう) に基づいて処理を行なう。

【0044】

即ち、セルコピー部 32A は、この対応テーブル 51 に設定されている受信対象 VPI/VCI 51a (例えば、0/32) をもつセルが入力されると、コピー元 VPI/VCI 情報 51b に基づき、その VPI/VCI (=0/32) を、装置内出力先コネクションを識別するための装置内出力先 VPI/VCI (例えば、50/100) に変換するとともに、コピー先 VPI/VCI 情報 51c に基づき、代替コネクション用の出力先 VPI/VCI (例えば、51/100) へセルをコピーするようになっている。

【0045】

なお、上記の代替コネクション対応テーブル 51 は、システム制御部 24 の中央制御装置 25 が NMS 13 からの代替コネクション設定要求を受けることにより作成され、これが回線個別部 39A と中央制御装置 25 とのデータ通信によりバスライン 17 を通じて回線個別部 22 内のメモリ 40A に転送・格納されるようになっている。

【0046】

さらに、ヘッダ変換部 33A は、前述した VPI/VCI-ICID 変換テーブルに基づい

て、入力セルのヘッダに付加されているVPI/VCIを入力内部チャンネル識別子(I-ICID)に変換するためのもので、ここでは、上記のセルコピー部32Bからのコピーセルやそのセルのコピー元セル(オリジナルセル)、後述するようにセル選択部38Aから折り返し入力されるセルについてそれぞれI-ICIDへの変換が行なわれるようになっている。なお、上記のVPI/VCI-ICID変換テーブルも、代替コネクション対応テーブル51と同様にメモリ40Aに保持される。

【0047】

また、上記のUPC(Usage Parameter Control)/NPC(Network Parameter Control)処理部34Aは、主に、前述した内部チャンネル識別子(ICID)毎にセル流入量を監視し、申告された帯域値(規定帯域値)以上のセルが流入した場合、規定違反のセルを廃棄する処理を行なうためのものである。

また、課金/NDC(Network Data Collection)処理部35Aは、ICID毎に、通過するATMセル数を計数して、課金データやトラフィックデータを作成する課金処理制御やネットワークデータの収集制御(NDC制御)を行なうためのものであり、OAM処理部36Aは、OAM(Operation, Administration and Maintenance)セルを識別して、回線異常の識別と通知(異常管理機能)やユーザ情報セルの誤り率、セル損失率、誤セル挿入率などの通知(性能管理機能)を実現するものである。

【0048】

なお、これらの課金/NDC処理部35A及びOAM処理部36Aで得られた課金データやトラフィックデータ、ネットワークデータ、異常管理情報、性能管理情報などは、随時、システム制御部24の中央制御装置25とのバスライン17を介したデータ通信により中央制御装置25によって収集されて一括管理される。

【0049】

さらに、ヘッダ逆変換部37Aは、上記のVPI/VCI-ICID変換テーブルに基づいて、多重分離部23側からのATMセルに付加されているI-ICIDをVPI/VCIに変換するためのものである。ここで、現用コネクションのI-ICIDと代替コネクションのI-ICIDとは発信側ノード12でのVPI/VCI-ICID変換設定により互いに

異なるが、コネクションの冗長化を図るには、着信側ノード12において、これらの異なるI-ICIDを同じVPI/VCIに変換する必要がある（コネクションの切り替え前後で同じ状態にする必要がある）。

【0050】

そこで、本実施形態のヘッダ逆変換部37Aは、例えば図8に示すような着信側ヘッダ逆変換テーブル52に基づいて、現用コネクションのI-ICIDと代替コネクションのI-ICIDとを同じVPI/VCIに変換する機能も有している。即ち、ヘッダ逆変換部37Aは、例えば、2つの異なるI-ICID（100, 101）を同じVPI/VCI（0/32）に変換しうようになっている。

【0051】

また、セル選択部38Aは、NMS13からのコネクション切り替え要求（Bridge and Roll）メッセージの受信を契機に、現用コネクションの下りセルと代替コネクションの下りセルとのいずれかを選択する（出力として有効にする）ことにより、現用コネクションと代替コネクションとを切り替えるためのもので、本実施形態では、上記の着信側ヘッダ逆変換テーブル52におけるイネーブルビット53の設定によっていずれのセルを選択するか（現用及び代替コネクションのいずれを選択するか）が決まるようになっている。

【0052】

例えば、図8においてI-ICID=100が現用コネクション、I-ICID=101が代替コネクションに対応していると仮定すると、セル選択部38Aは、I-ICID=100にイネーブルビット53="1"が設定されているのを、I-ICID=100にイネーブルビット53="0"、I-ICID=101にイネーブルビット53="1"を設定して、代替コネクションのセルを選択することにより、代替コネクションへの切り替えを行なうことになる。

【0053】

なお、本セル選択部38Aは、本実施形態では、NMS13からのテストスタートメッセージ（後述）を契機に、代替コネクション（代替コネクションのVPI/VCIをもつセル）を内部で折り返して（ヘッダ変換部33Aへ折り返して）外部ATMセルテスト18（以下、単に「ATMセルテスト18」という）に

接続する機能も有している。

【0054】

即ち、セル選択部38Aからヘッダ変換部33Aに折り返されたセルは、ヘッダ変換部33AにおいてそのVPI/VCIがATMセルテスト18の接続されている回線個別部22への仮想コネクション用のVPI/VCIに対応するI-ICIDに変換されることにより、再度、ATMスイッチ部20を経由してATMセルテスト18へスイッチングされるようになっている。

【0055】

これにより、ATMセルテスト18では、代替コネクションのATMセルの各種トラフィックパラメータ（ユーザ情報セルの誤り率やセル損失率、誤セル挿入率など）をテストして代替コネクションの正常性を試験することができる。つまり、本ATMセルテスト18は、代替コネクションの正常性を試験するためのコネクション試験装置として機能するのである。そして、本実施形態では、このATMセルテスト18によって代替コネクションの正常性が確認された場合に、中央制御装置25によって代替コネクションへの切り替えが行なわれるようになっている。

【0056】

また、プロセッサ39Aは、バスライン17によりシステム制御部24及び上述した各部21、31A～36Aと通信可能に接続されており、中央制御装置25からの指示に従って回線個別部22Aを構成する上記の各部21、31A～36Aの動作を制御するためのものであり、メモリ40Aは、このプロセッサ39Aが動作する上で必要な各種データ（上記の代替コネクション対応テーブル51や着信側ヘッダ逆変換テーブル52、VPI/VCI-ICID変換テーブルなども含む）、プログラム（ファームウェア）などを記憶するためのものである。

【0057】

（2）CES用の回線個別部22Bの詳細説明

一方、図5に示すCES用の回線個別部22Bにおいて、物理終端部31Bは、回線14から入力される上り時間フレーム信号を終端してそのフレーム信号にマッピングされているデータを取り出してATMセルへ変換する一方、ATMス

イチ部20側から入力されるセルをデータに変換して回線14への下り時間フレーム信号にマッピングして出力するためのものである。

【0058】

また、AAL1 (ATM Adaptation Layer 1) 終端部31Cは、セルの情報フィールド (AAL1ペイロード部分) からのデータ抽出、AAL1ペイロード部分へのデータマッピングを行なうためのもので、この際に、AAL1ペイロード部分のヘッダ [SAR-PDU (Segmentation And Reassembly sublayer-Protocol Data Unit) ヘッダ] を処理して、ユーザ情報の分割・組立、セル遅延ゆらぎ吸収、セル損失検出、誤セル挿入検出などの処理を行なうことで、メディアやサービスの違いによるサービス品質条件の違いを吸収しうようになっている。

【0059】

なお、CESの場合、本AAL1終端部31Cでは、自己が扱うATMセルの全てに対して固定の同じVPI/VCIを割り当てようになっている。つまり、CESの場合は、収容回線14単位 (つまり、回線14上のフレーム信号単位) で固定のVPI/VCIを割り当てようになっているのである。

さらに、上記のセルコピー部32Bは、CRS用のもの (セルコピー部32A) と同様に、メモリ40Bに保持されている代替コネクション対応テーブル51に基づいて、代替コネクション用に、対象VPI/VCIをもつセルをコピーするとともに、コピーしたセル (コピーセル) に代替コネクション用のVPI/VCIを付加 (設定) するためのものである。ただし、このセルコピー部32Bにおいても、後述する代替コネクションの正常性確認処理が開始されると一時的に停止するようになっている。

【0060】

また、上記のヘッダ変換部33Bは、メモリ40Bに保持されているVPI/VCI-ICID変換テーブルに基づいて、入力セルのヘッダに付加されているVPI/VCIを入力内部チャネル識別子 (I-ICID) に変換するためのもので、この場合も、セルコピー部32Bからのコピーセルやオリジナルセル、後述するようにセル選択部38Bから折り返し入力されるセルについてそれぞれI-ICIDへの変換を行なうようになっている。

【0061】

さらに、OAM処理部36Bは、CRS用のもの（OAM処理部36A）と同様に、OAMセルを識別して、回線異常の識別と通知（異常管理機能）やユーザ情報セルの誤り率、セル損失率、誤セル挿入率などの通知（性能管理機能）を実現するものである。なお、この場合も、本OAM処理部36Bで得られた異常管理情報や性能管理情報などは、随時、システム制御部24の中央制御装置25とのバスライン17を介したデータ通信により中央制御装置25によって収集されて一括管理される。

【0062】

また、ヘッダ逆変換部37Bは、上記のVPI/VCI-ICID変換テーブルに基づいて、ATMスイッチ部20（多重分離部23）側からのATMセルに付加されているI-ICIDをVPI/VCIに変換するためのものであり、セル選択部38Bは、中央制御装置25でのNMS13からのコネクション切り替え要求（Bridge and Roll）メッセージの受信を契機に、対応テーブル51の切替フラグ51dに応じて、現用コネクションのVPI/VCIをもつ下りセルと代替コネクションのVPI/VCIをもつ下りセルとのいずれかを選択することにより、現用コネクションと代替コネクションとを切り替えるためのものである。

【0063】

なお、本セル選択部38Bも、CRS用のもの（セル選択部38A）と同様に、NMS13からのテストスタートメッセージ（後述）を契機に、代替コネクション（代替コネクションのVPI/VCIをもつセル）を内部で折り返して（ヘッダ変換部33Bへ折り返して）ATMセルテスト18に接続する機能を有している。

【0064】

即ち、この場合も、セル選択部38Bからヘッダ変換部33Bに折り返されたセルは、ヘッダ変換部33BにおいてそのVPI/VCIがATMセルテスト18の接続されている回線個別部22への仮想コネクション用のVPI/VCIに対応するI-ICIDに変換されることにより、ATMスイッチ部20を経由してATMセルテスト18へスイッチングされるようになっている。

【0065】

また、プロセッサ39Bは、バスライン17によりシステム制御部24及び上述した各部31B、31C、32B、33B、36B～38Bと通信可能に接続されており、中央制御装置25からの指示に従って回線個別部22Bを構成する上記の各部31B、31C、32B、33B、36B～38Bの処理を制御するためのものであり、メモリ40Bは、このプロセッサ39Bが動作する上で必要な各種データ（上記の代替コネクション対応テーブル51やVPI/VCI-ICID変換テーブルも含む）、プログラム（ファームウェア）などを記憶するためのものである。

【0066】

次に、図3に示す多重分離部23は、それぞれ、自身の扱える回線速度に応じた数の回線個別部22を収容してその回線個別部22とATMスイッチ部20との間で送受されるATMセルについての多重分離を行なうためのもので、その要部に着目すると、例えば図6に示すように、多重部41、分離部42、VC（Virtual Channel）変換部43、VC変換テーブル44、プロセッサ45及びメモリ46をそなえて構成されている。

【0067】

ここで、多重部41は、複数の回線個別部22からの上り入力セル流を時分割多重してATMスイッチ部20側へ出力するためのものであり、分離部42は、ATMスイッチ部20でスイッチングされて入力されてくる下りセル流を配下の回線個別部22毎に分離して、それぞれ対象の回線個別部22に出力するためのものである。

【0068】

また、VC変換テーブル44は、中央制御装置25において決定・転送されてくるI-ICIDとタグ及びO-ICIDとの組み合わせ情報をテーブル形式の情報として記憶しておくためのものである。なお、このVC変換テーブル44における組み合わせ情報は、中央制御装置25において決定・転送されてくるようになっている。

【0069】

即ち、中央制御装置 25 は、特定の受信 VPI/VCI をもつセルに回線 IF 部 21 毎に固有の I-ICID を割り当て、さらに、その I-ICID に対応させてタグ及び 0-ICID を決定し、これらの情報を本多重分離部 23 のプロセッサ 45 に送るのである。そして、プロセッサ 45 が、これらの情報を VC 変換テーブル 44 に設定するとともに、0-ICID が VC 変換テーブル 44 に設定されたことをメモリ 46 に記憶すると、多重分離部 23 での仮想コネクションの設定が完了したことになる。

【0070】

さらに、VC 変換部 (Virtual Channel Converter) 43 は、この VC 変換テーブル 44 に設定された組み合わせ情報に基づいて、回線個別部 22 からの入力セルのヘッダに含まれる I-ICID を 0-ICID に付け替える (変換する) とともに、そのヘッダにルーティング (スイッチング) 用のタグ情報 (以下、単に「タグ」という) を付加する一方、ATM スイッチ部 20 からのタグ付き入力セルのヘッダに含まれる 0-ICID を I-ICID に変換するとともに、そのヘッダからルーティング用のタグを削除するためのものである。

【0071】

さらに、プロセッサ 45 は、上記の各部 41~43 の動作を制御して本多重分離部 23 全体を制御するためのもので、本プロセッサ 45 も、回線個別部 22 のプロセッサ 39A や 39B と同様に、システム制御部 24 の中央制御装置 25 と通信可能に接続されており、中央制御装置 25 からの指示に従った制御が行なえるようになっている。また、メモリ 46 は、このプロセッサ 45 が動作する上で必要な各種データやプログラム (ファームウェア) を記憶しておくためのものである。

【0072】

次に、図 3 に示す ATM スイッチ部 20 は、本実施形態においても、上記の各多重分離部 23 から入力されるセルに付加されているタグに応じて入力セルのスイッチングを行なって所定の多重分離部 113 へ出力するためのもので、例えば、この場合も、上記タグのビット毎に“1”か“0”の二者択一を繰り返してゆくことで、自律スイッチングが行なわれるようになっている。

【0073】

また、図3に示すシステム制御部24において、中央制御装置25は、上述したように回線個別部22、多重分離部23及びATMスイッチ部20に対する各種設定・制御を実行することにより呼処理制御（仮想コネクションの設定・制御）を行なうためのものであり、主記憶装置26は、この中央制御装置25による呼処理制御に必要な各種データやプログラム（ファームウェア）を記憶しておくためのものである。

【0074】

ただし、本実施形態の中央制御装置25は、上記の説明から分かるように、通常の呼処理制御のほか、NMS13からの代替コネクションの設定要求を受信すると、代替コネクション用のVPI/VCI-ICID変換テーブル情報（I-ICID、タグ、O-ICID）を生成して共通部23に転送するとともに、対応テーブル51、着信側ヘッダ逆変換テーブル52用の情報を生成して回線個別部22に転送することで、回線個別部22及び共通部23に対する代替コネクションの設定を行なう機能や、対応テーブル51における切替フラグ51dや着信側ヘッダ逆変換テーブル52におけるイネーブルビット53の設定情報を回線個別部22に転送することで、現用コネクションと代替コネクションとの切り替え制御を行なう機能、ATMセルテスタ18へのコネクション折り返し接続設定機能なども有している。

【0075】

つまり、本実施形態の中央制御装置25は、例えば図9に示すように、現用コネクションとは別ルートの仮想コネクションを現用コネクションの代替コネクション（以下、迂回コネクションともいう）として設定する代替仮想コネクション設定処理部5としての機能と、現用コネクションと迂回コネクションとの切り替え制御を行なう仮想コネクション切り替え制御部6としての機能を有しており、これらの各部5、6が以下に示す各部を有していることと等価になる。

【0076】

・代替仮想コネクション設定処理部5

①自ノード12が発信側ノードの場合、セルコピー部32A（32B）で得られるコピーセルに迂回コネクションについての識別情報（VPI/VCI）を設

定するための処理を行なう識別情報設定処理部 501

②自ノード12が着信側ノードの場合、発信側ノード12からのコピーセル（迂回コネクションからのセル）をその発信側ノード12からのオリジナルセル（現用コネクションからのセル）として受信するためにヘッダ逆変換部 37A（37B）に対して識別情報変換設定処理を行なう識別情報変換設定処理部 502

③迂回コネクションとATMセルテスト18とを接続する試験用仮想コネクションの設定処理を行なう試験用仮想コネクション設定処理部 503

・仮想コネクション切り替え制御部 6

①自ノード12が発信側ノードの場合、現用コネクションについてのVPI/VCIが付与された着信側ノード12へのオリジナルセルを無効にするとともに、セルコピー部 32A（32B）によって得られたコピーセルを着信側ノード12への送信セルとして有効にすることで、迂回コネクションへの切り替えを実施する一方、着信側ノード12へのオリジナルセルを有効にすることで、迂回コネクションから現用コネクションへの切り替え（切り戻し）を実施するセルコピー制御部 601

②自ノード12が着信側ノードの場合、発信側ノード12からのコピーセルデータが選択されるようセル選択部 38A（38B）を制御することで迂回コネクションへの切り替えを実施する一方、発信側ノードからのオリジナルセルデータが選択されるようセル選択部 38A（38B）を制御することで迂回コネクションから現用コネクションへの切り替え（切り戻し）を実施するセル選択制御部 602

③ATMセルテスト18によって迂回コネクションの正常性が確認された場合に、その迂回コネクションへの切り替えを実施する試験切り替え部 603
以下、上述のごとく構成された本実施形態のATMネットワーク1の動作（仮想コネクション設定方法）について詳述する。

【0077】

ここでは、図10に示すように、加入者端末15A、15D間に、ノード12A→ノード12B→ノード12C→ノード12Dを経由する仮想コネクション（PVC）7が設定された物理回線14の保守点検作業や移設作業を行なうために

、この仮想コネクション7に対して、ノード12A→ノード12E→ノード12Dを経由する別ルートの仮想コネクション8を迂回コネクションとして設定する場合を考える。なお、現用コネクション7の設定は、既知の手法で設定すればよい（仮想コネクション設定ステップ）。

【0078】

この場合、NMS13は、まず、ノード12Aに代替コネクション発信側用のPVC設定要求メッセージM1、ノード12Dに代替コネクション着信側用のPVC設定要求メッセージM2、ノード12Eに通常の（代替コネクション中継局用の）PVC設定要求メッセージM3をそれぞれ通知する。なお、これらの各設定要求メッセージM1～M3には、それぞれ、少なくとも代替コネクション8用のVPI/VCI情報が設定され、この情報が各ノード12A、12D、12Eにおけるシステム制御部24の中央制御装置25で受け付けられる。

【0079】

これにより、発信側ノード12Aの中央制御装置25（代替仮想コネクション設定処理部5）は、まず、PVC設定要求メッセージM1により通知された代替コネクション8用のVPI/VCIからI-ICIDを決定し、そのI-ICIDに対応させてルーティング用のタグとO-ICIDとを決定する。

そして、発信側ノード12Aの中央制御装置25（以下、中央制御装置25Aと表記する場合もある）は、決定したVPI/VCIとI-ICIDとの対応関係と、PVC設定要求メッセージM1により通知されたPVCの確保帯域（ユーザの申告帯域）とを現用コネクション7の設定されている入出力側の回線個別部22のプロセッサ39A（39B）へそれぞれ送出する。

【0080】

プロセッサ39A（39B）は、上記のVPI/VCIとI-ICIDとの対応関係をVPI/VCI-ICID変換テーブルとしてメモリ40Aに保持するとともに、これに基づいてヘッダ変換部33A（33B）及びヘッダ逆変換部37A（37B）に対するヘッダ変換設定を行なう。また、上記の申告帯域の確保設定をUPC/NP C処理部34A（AAL1終端部31C）に対して行なう。

【0081】

この一方で、中央制御装置 25 A (代替仮想コネクション設定処理部 5 の識別情報設定処理部 501) は、PVC 設定要求メッセージ M1 の内容に応じて、図 7 (A) 及び図 7 (B) に示す代替コネクション対応テーブル 51 のための情報 (51 a ~ 51 c) を生成し、その情報も現用コネクション 7 の設定されている入出力側の回線個別部 22 のプロセッサ 39 A (39 B) へ送る。

【0082】

プロセッサ 39 A (39 B) は、受け取った情報を代替コネクション対応テーブル 51 としてメモリ 40 B に保存するとともに、その対応テーブル 51 に基づいてセルコピー部 32 A (32 B) に対する設定 (代替コネクション用のコピーセルの VPI/VCI 変換設定) を行なう。

また、このとき、中央制御装置 25 A は、決定した上記代替コネクション用の I-ICID とタグ (TAG) 及び 0-ICID との対応関係 (組み合わせ情報) を入出力側の対象多重分離部 23 のプロセッサ 45 にそれぞれ送出しており、プロセッサ 45 は、受け取った組み合わせ情報を VC 変換テーブル 44 に登録することにより、入出力側の多重分離部 23 内での代替コネクション用の VC 変換設定を行なう。

【0083】

以上の設定処理により、ノード 12 A 内において、例えば図 11 中に波線で示すようなルートを通る加入者端末 15 A → 加入者端末 15 D 方向の代替コネクション 8 の設定が完了する。このように、本実施形態では、現用コネクション 7 についての VPI/VCI が付与された着信側ノード 15 D 宛の送信セルをコピーして代替コネクション 8 についての VPI/VCI を設定することで、現用コネクション 7 用のオリジナルセルと代替コネクション 8 用のコピーセルとの双方を着信側ノード 15 D へ向けて送信しうる状態にするという簡素な構成且つ単純な処理で、仮想コネクションの冗長化を実現できる。

【0084】

一方、NMS 13 から代替コネクション着信側用の PVC 設定要求メッセージ M2 を受けたノード 12 D においても、その中央制御装置 25 (以下、中央制御装置 25 D と表記することもある) は、PVC 設定要求メッセージ M2 により通

知された代替コネクション用の受信対象VPI/VCIからI-ICIDを決定し、そのI-ICIDに対応させてルーティング用のタグとO-ICIDとを決定する。

【0085】

そして、中央制御装置25Dは、決定した代替コネクション用のVPI/VCIとI-ICIDとの対応関係と、PVC設定要求メッセージM2により通知されたPVCの確保帯域（ユーザの申告帯域）とを入出力側の該当回線個別部22のプロセッサ39A（39B）へそれぞれ送出する。

プロセッサ39A（39B）は、上記のVPI/VCIとI-ICIDとの対応関係をVPI/VCI-ICID変換テーブルとしてメモリ40Aに保持するとともに、これに基づいてヘッダ変換部33A（33B）及びヘッダ逆変換部37A（37B）に対するヘッダ変換設定を行なう。また、上記の申告帯域の確保設定をUPC/NPC処理部34A（AAL1終端部31C）に対して行なう。

【0086】

この一方で、中央制御装置25D（代替仮想コネクション設定処理部5の識別情報変換設定処理部502）は、PVC設定要求メッセージM2の内容に応じて、図8に示す着信側ヘッダ逆変換テーブル52のための情報（I-ICID、VPI/VCI）を生成し、その情報も入出力側の該当回線個別部22のプロセッサ39A（39B）へ送る。

【0087】

プロセッサ39A（39B）は、受け取った情報を着信側ヘッダ逆変換テーブル52としてメモリ40Bに保存するとともに、その変換テーブル52に基づいてヘッダ逆変換部37A（37B）に対する設定（代替コネクション用のコピーセルのVPI/VCI変換設定）を行なう。

また、このとき、中央制御装置25Dは、決定した上記代替コネクション用のI-ICIDとタグ及びO-ICIDとの対応関係（組み合わせ情報）を入出力側の該当多重分離部23のプロセッサ45にそれぞれ送出しており、プロセッサ45は、受け取った組み合わせ情報をVC変換テーブル44に登録することにより、入出力側の多重分離部23内での代替コネクション8用のVCC変換設定を行なう。

【0088】

以上の設定処理により、ノード12D内において、例えば図11中に破線で示すようなルートを通る加入者端末15A側への迂回コネクション8の設定が完了する。

そして、代替コネクション中継局用のPVC設定要求メッセージM3を受けたノード12Eでは、通常のコネクション設定処理により、上述のごとくノード12A及び12D内で設定された代替コネクション8を中継するための仮想コネクション設定がなされ、これにより、最終的に、加入者端末15A、15D間に、図11に示すように、加入者端末15A→加入者端末15D方向の現用コネクション7についての迂回コネクション8が設定されたことになる。

【0089】

続いて、上述のごとく迂回コネクション8の発信側設定を行なったノード12Aでは、今度は、迂回コネクション8の着信側設定を行ない、逆に、着信側設定を行なったノード12Dでは、今度は、発信側設定を行なう。これにより、例えば図12中に破線で示すように、加入者端末15A←加入者端末15D方向の現用コネクション7についての迂回コネクション8が設定される。

【0090】

つまり、NMS13は、上記の各メッセージM1～M3を1回のみ送出し、該当ノードであるノード12A、12E及び15Dでは、一回のメッセージM1～M3の受信により、自動的に、発信／着信側の設定（双方向）を実行し、これにより双方向の迂回コネクション8の設定が完了するようになっているのである（以上、代替仮想コネクション設定ステップ）。ただし、勿論、発信／着信側設定毎に個別にメッセージM1～M3を送出するようにしてもよい。

【0091】

この結果、発信側ノード12（12A又は12D）は、現用コネクション7と代替コネクション8との双方に同じセルを流すことが可能な状態となり、着信側ノード（12D又は12A）は、現用コネクション7と代替コネクション8との双方から送信されてくるセルを同じセルとして受信可能な状態となり、加入者端末15A、15D間の双方向の仮想コネクションが冗長化されたことになる。

【0092】

従って、有効な仮想コネクションを迂回コネクション 8 に切り替えれば、現用コネクション 7 が通る回線 1 4 の保守点検作業や移設作業を行なう場合でも、現用コネクション 7 を使用して加入者端末 1 5 A、1 5 D に提供されていたサービスを、迂回コネクション 8 を使用して継続提供することが可能である。ただし、この切り替えは、本実施形態では、迂回コネクション 8 の設定後にその迂回コネクション 8 の正常性を確認してから行なわれる。

【0093】

即ち、NMS 1 3 は、迂回コネクション 8 の正常性確認処理の開始要求（テストスタート）メッセージ M 4 を着信側ノード 1 2（例えば図 1 3 に示すように、ノード 1 2 D）に送出する。このメッセージ M 4 を受けたノード 1 2 D の中央制御装置 2 5 D（試験用仮想コネクション設定処理部 5 0 3）は、まず、図 1 3 中に示すように、ATM スイッチ部 2 0 と ATM セルテスト 1 8 との間に新たな仮想コネクション（試験用仮想コネクション）9 を設定する（試験用 V P I / V C I を割り当てる）。

【0094】

そして、上記の迂回コネクション 8 の設定を行なった回線個別部 2 2 のセル選択部 3 8 A（3 8 B）に対して、迂回コネクション 8 の V P I / V C I が付加されていた入力セルに上記の試験用 V P I / V C I を割り当ててヘッダ変換部 3 3 A（3 3 B）に折り返す設定を行なうとともに、ヘッダ変換部 3 3 A（3 3 B）に対して、折り返しセルの試験用 V P I / V C I を自ノード 1 2 D に接続されている ATM セルテスト 1 8 への仮想コネクション 9 用の I-ICID に変換するよう設定を行なう。

【0095】

これにより、図 1 3 中に示すように、迂回コネクション 8 が回線個別部 2 2 で折り返されて自ノード 1 2 D 側の ATM セルテスト 1 8 に接続された状態となり、迂回コネクション 8 を経由して運ばれてくる ATM セルは、ATM セルテスト 1 8 への仮想コネクション 9 を経由して ATM セルテスト 1 8 で受信される。ATM セルテスト 1 8 は、このように仮想コネクション 9 を経由してくるノード 1 2 A 側からの ATM セルを受けて、各種トラフィックパラメータ（ユーザ情報セ

ルの誤り率やセル損失率，誤セル挿入率など）を一定時間監視することで，迂回コネクション8（ノード12A→ノード12D方向）の正常性を試験する（正常性確認ステップ）。

【0096】

なお，上記のテストスタートメッセージM4の受信を契機に，中央制御装置25D（セルコピー制御部601）は，上記の折り返し設定とともに，セルコピー部32A（32B）でのセルコピーを一時的に（代替コネクション8のテストが終了するまで）停止する設定も行なっている。また，代替コネクション8がATMセルテスト18に接続される前は，代替コネクション8のATMセルはセル選択部38A（38B）で廃棄される。これにより，ノード12A側に代替コネクション8のテスト時のATMセルが加入者端末15Aに伝送されてしまうことが防止される。

【0097】

その後，代替コネクション8の正常性に一定時間以上問題が無ければ，ATMセルテスト18は，代替コネクション受信側の回線個別部22へ代替コネクション正常性確認済み（テストOK）メッセージを通知する。このテストOKメッセージを受信した代替コネクション受信側の回線個別部22は，ATMセルテスト18まで転送するように設定していた試験用VPI/VCIを元の代替コネクション8のVPI/VCIへと戻し，ATMセルテスト18とセル選択部38A（38B）との間の仮想コネクション9を切断する。このとき，着信側ノード12Dでは，一時停止していたセルコピー部32A（32B）でのセルコピーが再開され，代替コネクション8用のコピーセルが再び送信され始める。

【0098】

次に，上述のごとく代替コネクション8の正常性が確認できれば，ノード12Dの中央制御装置25Dは，NMS13にテスト正常終了（Ack Test）メッセージM5を通知し，NMS13は，このテスト正常終了メッセージM5を受けると，今度はノード12Aに対して，ノード12Dからノード12Aに向かう方向の代替コネクション8についてのテストスタートメッセージM6を送出する。

【0099】

すると、ノード12Aは、上述したノード12Dでの動作と同様にして、ノード12D→ノード12A方向の代替コネクション8を、図14に示すように、回線個別部22内で折り返してATMセルテスト18に接続し、ATMセルテスト18にてその正常性が一定時間テストされる。このテストの結果、ノード12D→ノード12A方向の代替コネクション8の正常性が確認されると、ノード12Aの中央制御装置25Aは、テスト正常終了(Ack Test)メッセージM7をNMS13に通知する。

【0100】

以上のようにして、代替コネクション8の双方向の正常性が確認されると、NMS13は、図15に示すように、ノード12Aとノード12Dにそれぞれ現用コネクション7を代替コネクション8に切り替えるための切り替え(Bridge and Roll)メッセージM8を通知する。

このメッセージM8の通知を受けたノード12A及び12Dでは、それぞれの中央制御装置25A及び25D(試験切り替え部603)が、前述した代替コネクション対応テーブル51及び着信側ヘッダ逆変換テーブル52における切替フラグ51d及びイネーブルビット53を現用コネクション7用のものと代替コネクション8用のものとで入れ替えることで、代替コネクション8のATMセル(コピーセル)を有効、コピー元のオリジナルセルを無効にして代替コネクション8への切り替えを実施する(仮想コネクション切り替えステップ)。

【0101】

切り替えが完了すると、各ノード12A、12Dの中央制御装置25A、25Dは、それぞれ、NMS13へ切り替え終了(Ack Bridge and Roll)メッセージM9を送出する。なお、現用コネクション7の設定されていた回線14の保守点検が終了し、代替コネクション8を元の現用コネクション7に戻す場合は、それを指示する切り替えメッセージを各ノード12A及び12Dに送出すればよい。

【0102】

この場合、ノード12A及び12Dでは、それぞれの中央制御装置25A及び25D(試験切り替え部603)が、上記の切替フラグ51d及びイネーブルビ

ット53を現用コネクション7用のものと代替コネクション8用のものとで入れ替えることで、現用コネクション7のATMセル（オリジナルセル）を有効、代替コネクション8のATMセルを無効（コピーセル処理停止）にして、代替コネクション8から現用コネクション7への切り戻しを行なう。

【0103】

以上のように、本実施形態のATMネットワーク1によれば、現用（回避対象）コネクション7とは別ルートの仮想コネクション8を代替（迂回）コネクションとして設定することで、仮想コネクションの冗長化を図っておき、それらの各仮想コネクション7、8の切り替えを行なうことができるので、現用コネクション7の設定された回線14の保守点検や移設の際に、その現用コネクション7を使用して提供中のサービスを中断させる必要が無い。従って、回線保守や回線移設作業に依存せずに提供中のサービス連続提供することができ、サービス性が大幅に向上する。

【0104】

また、発信側ノード12A又は12Dでは、現用コネクション7用のオリジナルセルを無効にするとともに、代替コネクション8用のコピーセルを有効にするという単純な制御で、代替コネクション8への切り替えが実現される一方、上記のセルコピー処理自体を停止するとともに、上記のオリジナルセルを送信セルとして有効にするという単純な制御を行なうことで、代替コネクション8から現用コネクション7への切り戻しが実現されるので、発信側ノード12A又は12Dの装置構成の簡素化に大きく寄与している。

【0105】

一方、着信側ノード12D又は12Aでは、発信側ノード12A又は12Dにおいて代替コネクション8についてのVPI/VCIが付与されたコピーセルのVPI/VCIを元の現用コネクション8についてのVPI/VCIに逆変換して代替コネクション8のセルを現用コネクション7のセルとして受信可能にすることで、仮想コネクションの冗長化を実現するので、コピーセルとオリジナルセルとのいずれか一方を受信セルとしてセル選択部38Bにて選択するという単純な制御で、現用コネクション7と代替コネクション8との切り替えが実現され、

着信側ノード12D又は12Aについてもその装置構成の簡素化に大きく寄与している。

【0106】

また、代替コネクション8への切り替えは、ATMセルテスト18にて、設定した代替コネクション8の正常性が確認されてから行なわれるので、異常のある代替コネクション8へ現用コネクション7が切り替えられてしまうような望まない動作を回避することができ、コネクション切り替えの信頼性も大幅に向上している。

【0107】

特に、本実施形態では、代替コネクション8のATMセルテスト18への折り返し接続設定により、代替コネクション8の正常性を試験するので、そのための専用の回線などを設ける必要がなく、ノード12の簡素化を図りながらコネクション切り替えの信頼性の向上することができている。ただし、勿論、専用の回線を設けて上記と同様の試験を行なうことも可能である。

【0108】

なお、上述した例では、1本の現用コネクション7に対してのみ代替コネクション8を設定して切り替える場合について説明したが、複数の現用コネクション7に対してそれぞれ代替コネクション8を設定して切り替える場合も、上述した手順を繰り返して行なえば対応できる。

ただし、このような場合には、例えば、代替コネクション設定要求メッセージや、テストスタートメッセージ、切り替えメッセージに、回避対象コネクション数分の必要情報を指定して、1度のメッセージ送信で複数分の代替コネクション8の設定や正常性確認、コネクション切り替えを一斉に行なえるようにしてもよい。

【0109】

また、上述した例では、双方向の現用コネクション7に対してそれぞれ双方向の代替コネクション8を設定しているが、元々片方向の現用コネクション7しか設定されていないコネクションについては、その現用コネクション7に対して片方向のみの代替コネクション8を設定すればよい。

さらに、上述した例では、ATMセルテスト18によって、設定した代替コネクション8の正常性を確認してからその代替コネクション8への切り替えを実行しているが、勿論、このような正常性確認処理を行わずに切り替えを実行することも可能である。

【0110】

(B) 変形例の説明

なお、仮想コネクションの冗長化は、ノード12がもつ既存のポイントツーマルチポイント設定機能を利用することで実現することも可能である。即ち、例えば図16に模式的に示すように、NMS13から代替コネクション設定要求を受けた代替コネクション発信側のノード12において、ATMスイッチ部20や共通部（多重分離部）23，回線個別部22などに対し、代替コネクション着信側のノード12へのポイントツーマルチポイントコネクションを設定するのである。

【0111】

例えば図16では、回線個別部A，共通部A，ATMスイッチ部20，共通部B，回線個別部Bを経由するコネクションを現用コネクション7と仮定した場合、ポイント71～73でのポイントツーマルチポイントコネクション設定により、そのコネクション7に対して、3種の代替コネクション8（8A～8C）が設定可能である。なお、上記のポイント71～73は、代替コネクション8の存在する回線14のためにセルコピーを行ないうるポイントを表わす。

【0112】

つまり、回避対象の仮想コネクション7がポイントツーマルチポイントのプライマルリーフとなり、代替コネクション8がコモンリーフとなる。かかる状態で、発信側ノード12がNMS13から代替コネクション8への切り替え要求を受けた場合は、ポイントツーマルチポイントコネクションのプライマルリーフを削除すれば代替コネクション8の切り替えが行なわれることになる。

【0113】

例えば、図16において、現用コネクションが符号7で示すコネクションで、代替コネクションが符号8Aの場合は、ポイント73でプライマルリーフである

コネクション 7 を削除することにより、現用コネクションがコモンリーフのコネクション 8 A となる。

また、現用コネクションがコネクション 7 で、代替コネクションがコネクション 8 B の場合は、ポイント 7 2 でプライマルリーフであるコネクション 7 を削除することにより、現用コネクションがコモンリーフであるコネクション 8 B となる。

【0114】

さらに、現用コネクションがコネクション 7 で、代替コネクションがコネクション 8 C の場合は、ポイント 7 1 でプライマルリーフであるコネクション 7 を削除することにより、現用コネクションがコモンリーフであるコネクション 8 C となる。

このようにポイントツーマルチポイントコネクション設定機能を用いると、より簡単に、柔軟なコネクション切り替え機能を実現することができる。

【0115】

(C) その他

なお、上述した実施形態では、仮想コネクションが固定 (PVC) である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、新たな呼毎に VPI/VCI が動的に割り当てられる SVC の場合にも適用可能である。即ち、中央制御装置 25 は、或る呼に割り当てた VPI/VCI によって識別される仮想コネクション 7 とは別ルートの仮想コネクション 8 を識別する VPI/VCI を捕捉すればよい。

【0116】

ただし、SVC の場合は、呼の終了により現用コネクション 7 が切断されると、呼の I-ICID と呼の終了が該当する共通部 23, 回線個別部 22 にそれぞれ通知されて、代替コネクション 8 の設定も自動的に解除される (代替コネクション対応テーブル 51 及び着信側ヘッダ逆変換テーブル 52 から登録情報が削除される)。

【0117】

また、上述した実施形態では、ノード装置として ATM 交換機を適用した場合

について説明したが、本発明はこれに限定されず、仮想コネクションの設定により通信を行なうタイプの装置であれば、同様に適用可能である。

さらに、上述した実施形態では、代替コネクション 8 を設定する際、NMS 13 は、代替コネクション 8 のルート上のノード 12A, 12E, 12D のそれぞれに設定要求を送出するようになっているが、SVC の SETUP メッセージに代替コネクション 8 の経由ルートを指定するルート情報を設定すれば、代替コネクション 発信側のノード 12A (又は 12D) のみに設定要求を送出することで、上記と同様の代替コネクション 8 の設定が可能である。

【0118】

即ち、NMS 13 は、例えば、上記のルート情報として、①発ポイントコード情報 (発信側ノード識別情報、発回線番号、発 VPI/VCI など)、②着ポイントコード情報 (着信側ノード識別情報、着回線番号、着 VPI/VCI など) 及び③通過中継ノード情報 [中継ノード識別情報 (例えば、ノード 12E の識別情報)] を有する設定要求メッセージを発信側ノード 12A のみに送出する。なお、上記の中継ノード識別情報は、設定すべき代替コネクション 8 のルート上に中継ノード 12 が複数存在する場合はそれぞれの識別情報が設定される。

【0119】

すると、発信側ノード 12A は、上記①の発ポイントコード情報を基に、前述した代替コネクション 8 の設定動作と同様の設定動作により代替コネクション 8 の設定を行なうとともに、上記③の通過中継ノード情報によって識別される中継ノード 12E への SETUP メッセージを生成し、その SETUP メッセージに上記①～③の情報を設定して中継ノード 12E へ送出する。

【0120】

中継ノード 12E は、この SETUP メッセージを受けると、上記①の発ポイントコード情報及び上記②の着ポイントコード情報を基に、前述した代替コネクション 8 の中継設定動作と同様の設定動作により代替コネクション 8 の中継設定を行なう。この一方で、中継ノード 12E は、上記③の中継ノード識別情報を基に、次中継ノード 12 が存在するか否かを判断し、存在すれば上記と同様の SETUP メッセージをその次段の中継ノード 12 に送出する。

【0121】

そして、上記SETUP信号は、最終的に、次中継ノード12が存在しないと判断されるまで、つまり、次段のノード12がNMS13から指定された着信側ノード12Dであると判断されるまで、指定されたルート上のノード12を順次転送されてゆく。着信側ノード12Dでは、上記SETUPメッセージを受信すると、上記③の着ポイントコード情報を基に、前述した代替コネクション8の設定動作と同様の設定動作により代替コネクション8の設定を行なう。

【0122】

以上のようにして、NMS13からの1度の発信側ノード12Aへの設定要求の送出により、代替コネクション8を設定すべきルート上のノード12に対する全ての代替コネクション設定を制御することが可能である。従って、保守者によるコネクション設定作業の労力が大幅に軽減される。

そして、本発明は上述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0123】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、現用コネクションとは別ルートの仮想コネクションを代替コネクションとして設定することで、仮想コネクションの冗長化を図っておき、それらの各仮想コネクションを切り替えることで、たとえ、現用コネクションが切断されても、代替コネクションを使用して通信を継続することが可能である。従って、現用コネクションを通じて提供中のサービスを停止させることなく、回線保守や回線移設作業を行なうことが可能になる（請求項1，2，10，12）。

【0124】

ここで、発信側ノード装置では、例えば、現用コネクションについての識別情報が付与された着信側ノード装置宛の送信セルデータをコピーして代替コネクションについての識別情報を設定することで、現用コネクション用のオリジナル送信セルデータと代替コネクション用のコピーセルデータとの双方を着信側ノード装置へ向けて送信しうる状態となるので、簡素な構成且つ単純な処理で、仮想コ

ネクションの冗長化を実現できる（請求項3）。

【0125】

また、この場合、発信側ノード装置では、オリジナル送信セルデータを無効にするとともに、コピーセルデータを有効にするという単純な制御で、代替コネクションへの切り替えが実現される一方、上記のオリジナル送信セルデータを有効にするという単純な制御を行なうことで、代替コネクションから現用コネクションへの切り替えが実現される。従って、発信側ノード装置の装置構成の簡素化を図ることができる（請求項4，5）。

【0126】

一方、着信側ノード装置では、発信側ノード装置において代替コネクションについての識別情報が付与されたコピーセルデータの識別情報を元の現用コネクションについての識別情報に逆変換することで、代替コネクションについてのセルデータを現用コネクションについてのセルデータとして受信することが可能になる、つまり、仮想コネクションの冗長化を実現することができる。従って、コピーセルデータとオリジナルセルデータとのいずれか一方を受信セルデータとして選択するという単純な制御で、現用コネクションと代替コネクションとの切り替えが実現され、着信側ノード装置についてもその装置構成の簡素化を図ることができる（請求項6，7）。

【0127】

なお、上記の代替コネクションへの切り替えは、代替コネクションの正常性を試験してから行なうようにすれば、異常のある代替コネクションへ現用コネクションが切り替えられてしまうような動作を回避することができるので、コネクション切り替えの信頼性が大幅に向上する。また、代替コネクションの正常性試験は、代替コネクションとコネクション試験装置との試験用仮想コネクションによる接続設定により実現されるので、上記正常性試験のために専用の回線を設けることなく、代替コネクションの正常性を試験することができ、ノード装置の簡素化を図りながら切り替えの信頼性を向上することができる（請求項8，9，11）。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理ブロック図である。

【図 2】

本発明の一実施形態としての A T M ネットワーク（仮想コネクション設定型通信システム）の構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 2 に示す A T M ノード（ノード装置）の詳細構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 3 に示す回線個別部の詳細構成（C R S 用）を示すブロック図である。

【図 5】

図 3 に示す回線個別部の詳細構成（C E S 用）を示すブロック図である。

【図 6】

図 3 に示す多重分離部（共通部）の詳細構成を示すブロック図である。

【図 7】

(A) は本実施形態にかかる代替コネクション対応テーブルの一例を示す図、
(B) は (A) における切替フラグの具体例を示す図である。

【図 8】

本実施形態にかかる着信側ヘッダ逆変換テーブルの一例を示す図である。

【図 9】

図 3 に示す中央制御装置の機能ブロック図である。

【図 1 0】

本実施形態の A T M ネットワークの動作（仮想コネクション設定方法）を説明するための図である。

【図 1 1】

本実施形態の A T M ネットワークの動作（片方向代替コネクションの設定方法）を説明するための図である。

【図 1 2】

本実施形態の A T M ネットワークの動作（逆方向代替コネクションの設定方法）を説明するための図である。

【図 1 3】

本実施形態の A T M ネットワークの動作（代替コネクションの正常性確認方法）を説明するための図である。

【図 1 4】

本実施形態の A T M ネットワークの動作（代替コネクションの正常性確認方法）を説明するための図である。

【図 1 5】

本実施形態の A T M ネットワークの動作（仮想コネクション切替）を説明するための図である。

【図 1 6】

本実施形態の変形例としての仮想コネクション設定方法及び仮想コネクション切替方法を説明するための図である。

【図 1 7】

既存の A T M ネットワークの一例を示すブロック図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示す A T M ノードの詳細構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 A T M ネットワーク（仮想コネクション設定型通信システム）
- 2, 3 ノード装置
- 4 他ノード装置
- 5 代替仮想コネクション設定処理部
- 6 仮想コネクション切り替え制御部
- 7 仮想コネクション（現用コネクション，プライマルリーフ）
- 8 仮想コネクション（代替コネクション）
- 8 A ~ 8 C 仮想コネクション（コモンリーフ）
- 9 仮想コネクション
- 1 2 A ~ 1 2 D A T M ノード（ノード装置）
- 1 3 ネットワーク管理装置（N M S）
- 1 4 物理回線

- 15 A, 15 D 加入者端末
- 18 外部ATMセルテスト (コネクション試験装置)
- 20 ATMスイッチ部
- 21 回線インタフェース (IF) 部
 - 21 A 入力回線インタフェース (IF) 部
 - 21 B 出力回線インタフェース (IF) 部
- 22 回線個別部
 - 22 A CRS対応の回線個別部
 - 22 B CES対応の回線個別部
- 23 多重分離部 (共通部)
- 24 システム制御部
- 25 中央制御装置 (CC)
- 26 主記憶装置 (MM)
 - 31 A, 31 B 物理終端部
 - 32 A, 32 B セルコピー部
 - 33 A, 33 B ヘッダ変換部
 - 34 A UPC/NPC処理部
 - 35 A 課金/NDC処理部
 - 36 A, 36 B OAM処理部
 - 37 A, 37 B ヘッダ逆変換部
 - 38 A, 38 B セル選択部
 - 39 A, 39 B, 45 プロセッサ
 - 40 A, 40 B, 46 メモリ
- 41 多重部
- 42 分離部
- 43 VC変換部
- 44 VC変換テーブル
- 51 代替コネクション対応テーブル
 - 51 a 受信対象VPI/VCI

51b 回避対象コネクションの装置内出力先VPI/VCI (コピー元VPI/VCI)

51c 代替コネクション用の出力先VPI/VCI (コピー先VPI/VCI)

51d 切替フラグ

52 着信側ヘッダ逆変換テーブル

53 イネーブルビット

501 識別情報設定処理部

502 識別情報変換設定処理部

503 試験用仮想コネクション設定処理部

601 セルコピー制御部

602 セル選択制御部

603 試験切り替え部

M1 代替コネクション発信側用のPVC設定要求メッセージ

M2 代替コネクション着信側用のPVC設定要求メッセージ

M3 通常の(代替コネクション中継局用の)PVC設定要求メッセージ

M4, M6 正常性確認処理の開始要求(テストスタート)メッセージ

M5, M7 テスト正常終了(Ack Test)メッセージ

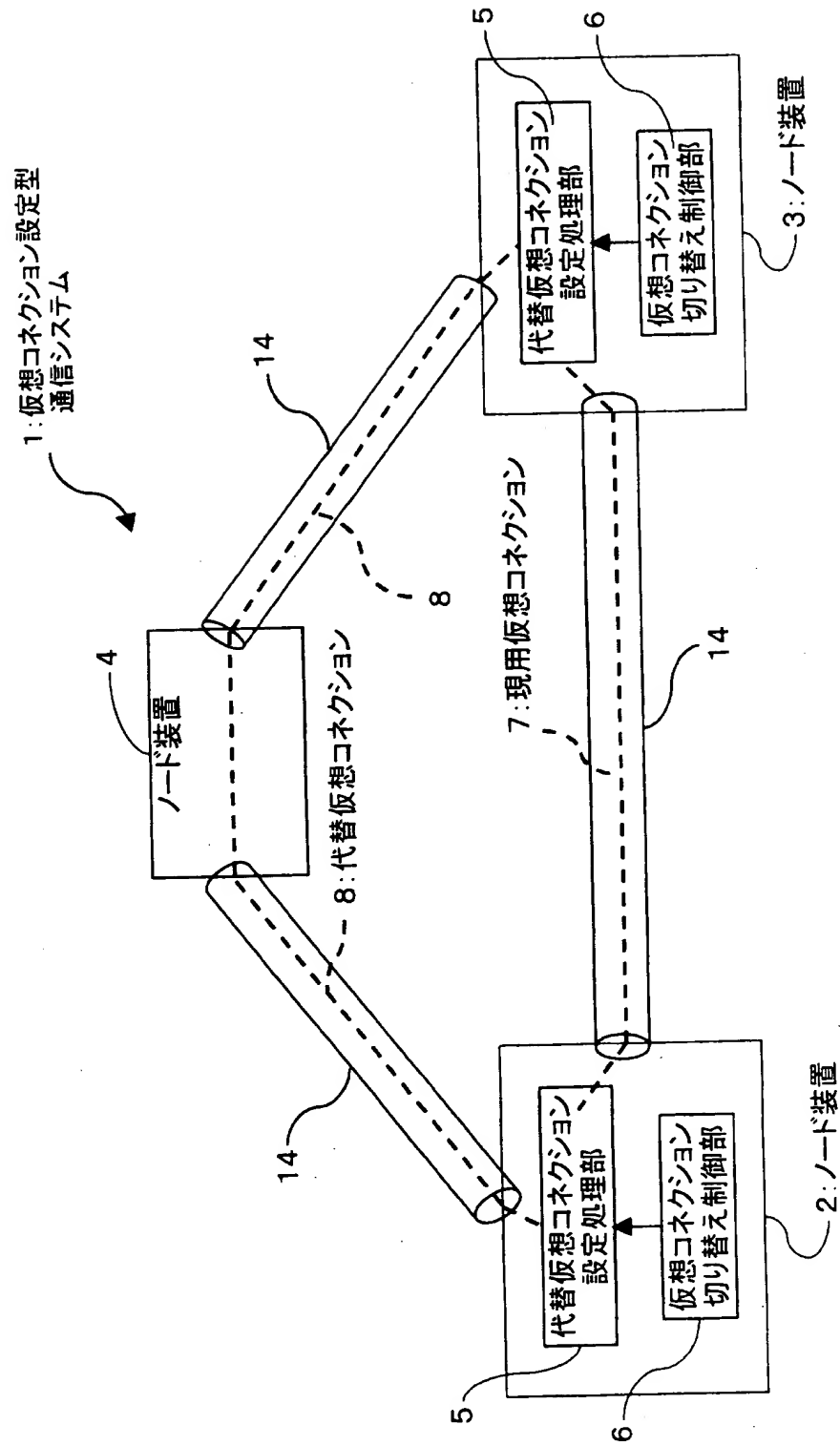
M8 切り替え(Bridge and Roll)メッセージ

M9 切り替え終了(Ack Bridge and Roll)メッセージ

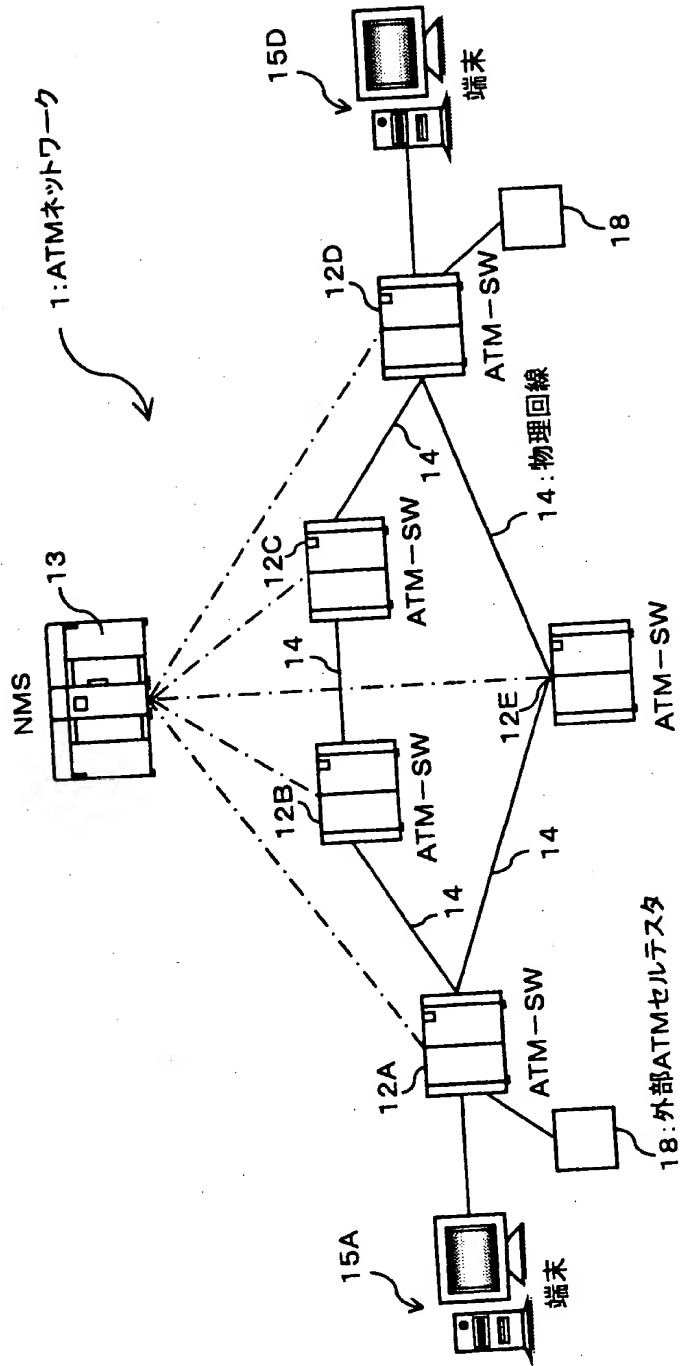
【書類名】

図面

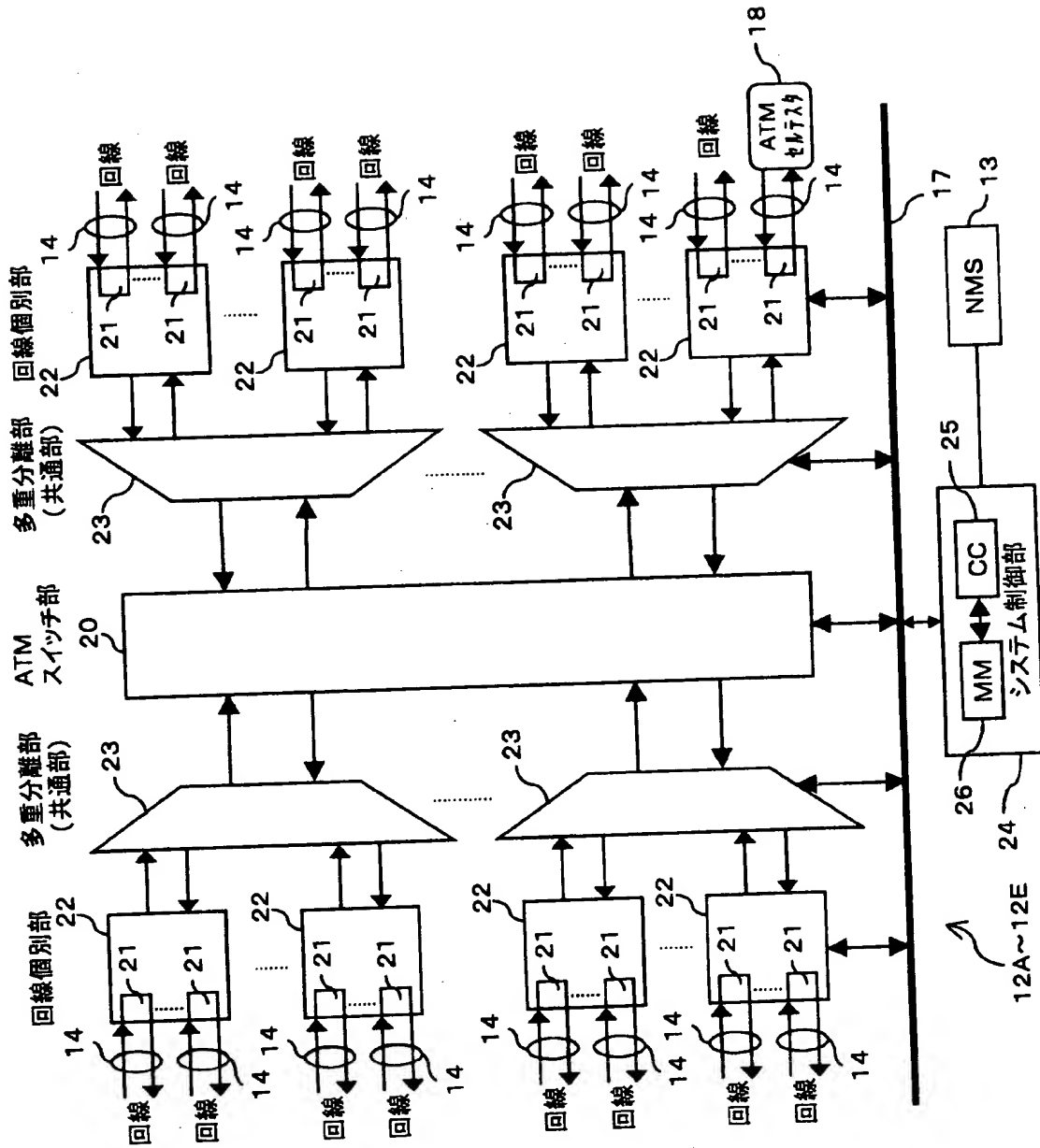
【図 1】



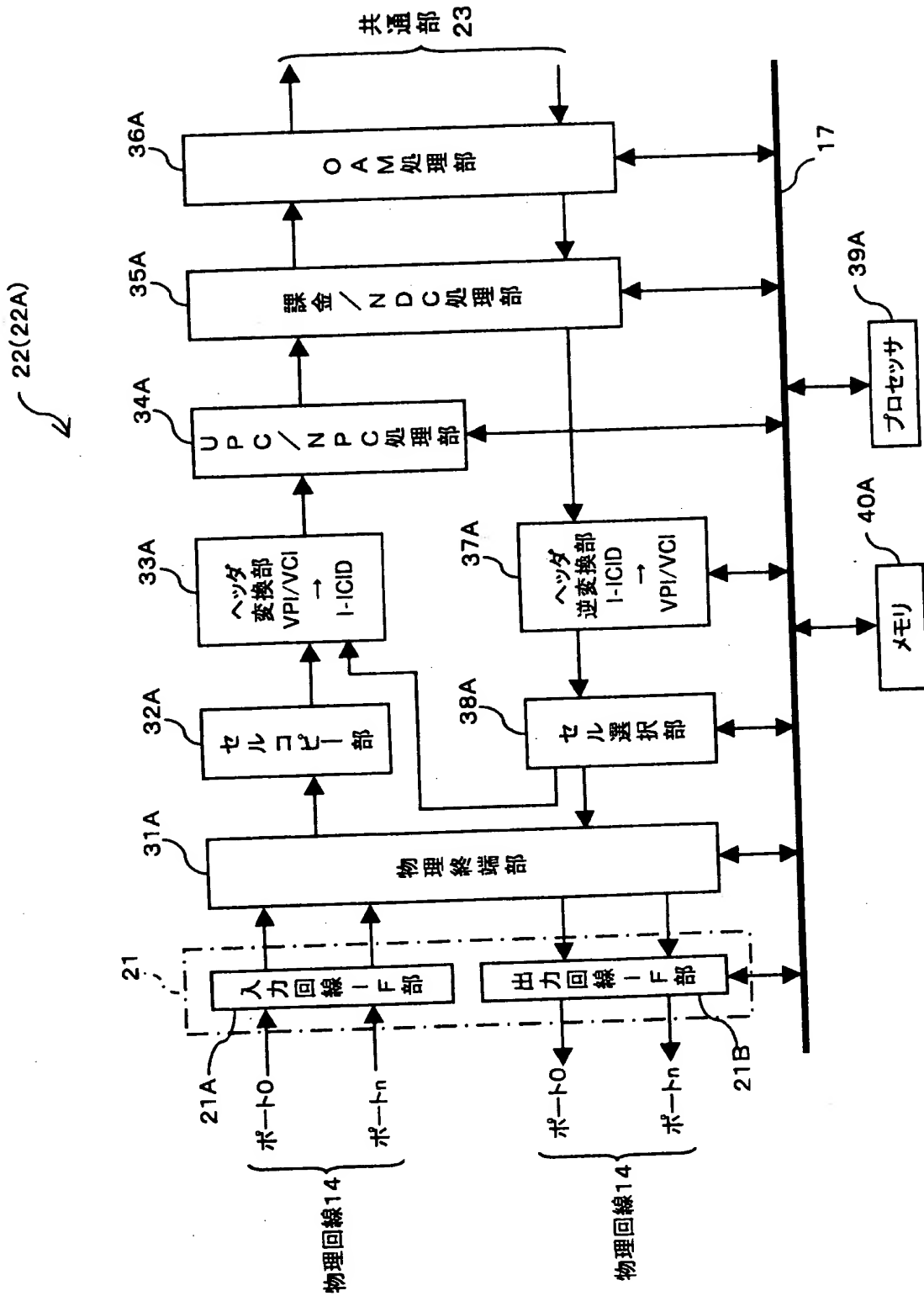
【図2】



【図 3】

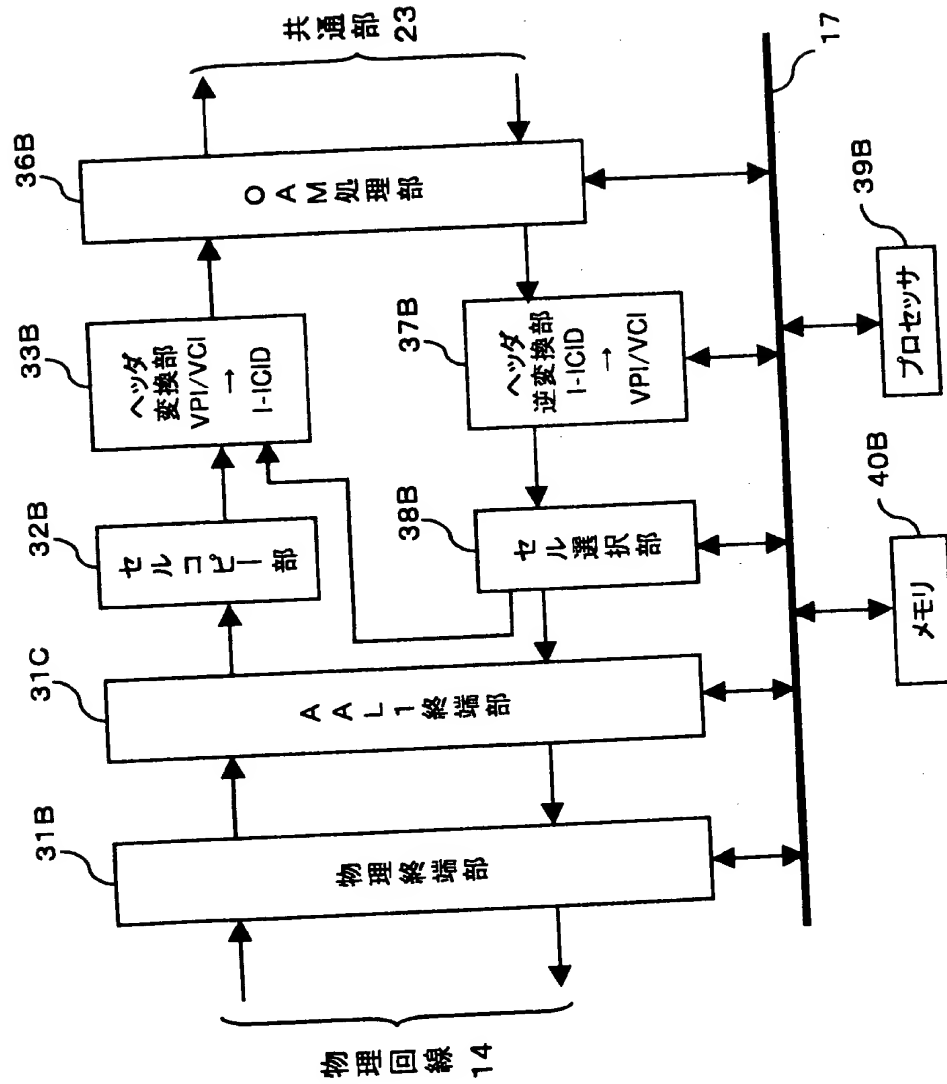


【図4】

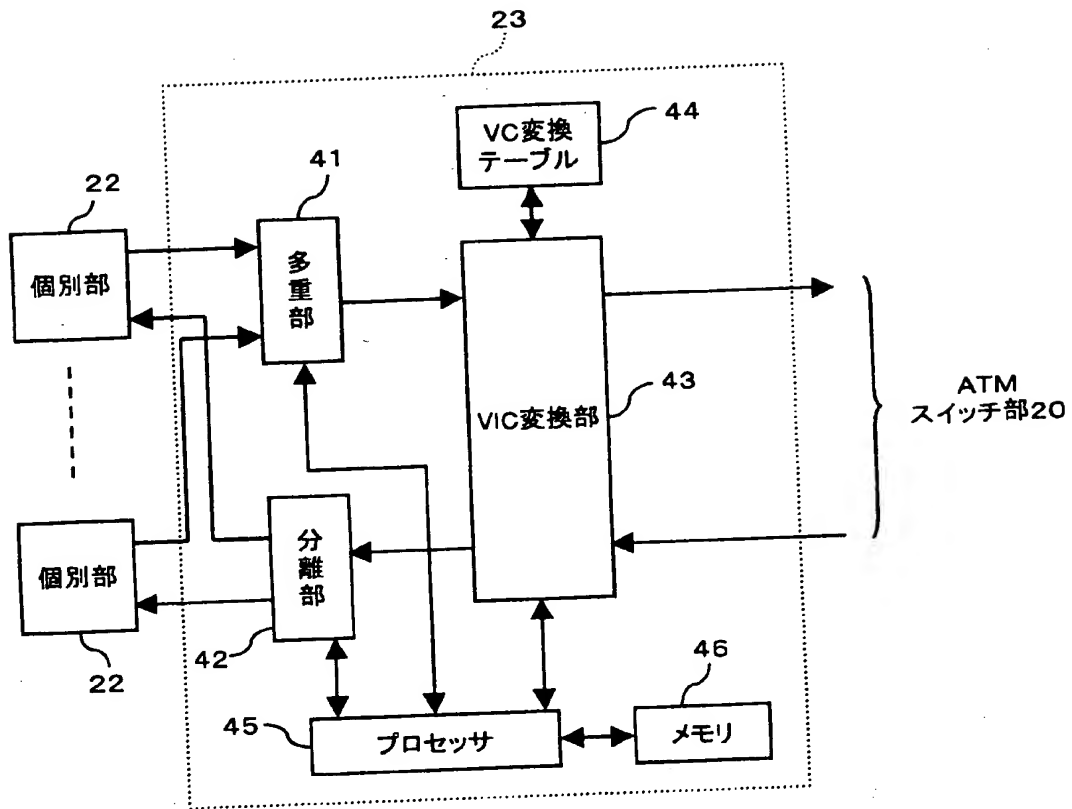


【図 5】

22(22B)



【図 6】



【図 7】

(A)

代替コネクション対応テーブル

51

対象 VPI/VCI	コピー元 VPI/VCI	コピー先 VPI/VCI	Alternative Route
0/32	50/100	51/100	0
⋮	⋮	⋮	⋮

51a 51b 51c 51d

(B)

51d

0	Alternative Route未使用
1	Alternative Route使用中

【図 8】

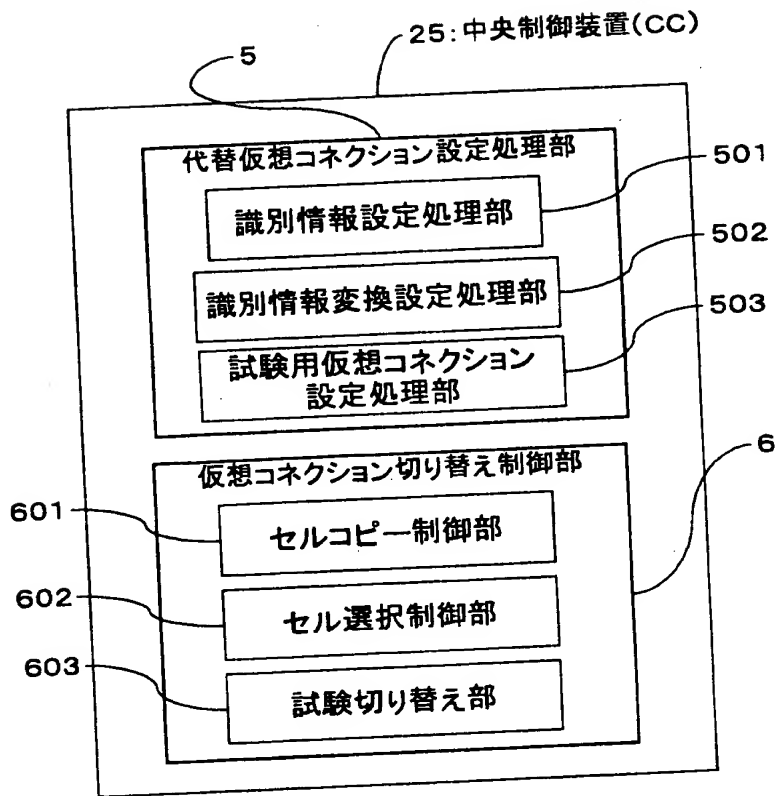
52

着信側ヘッダ逆変換テーブル

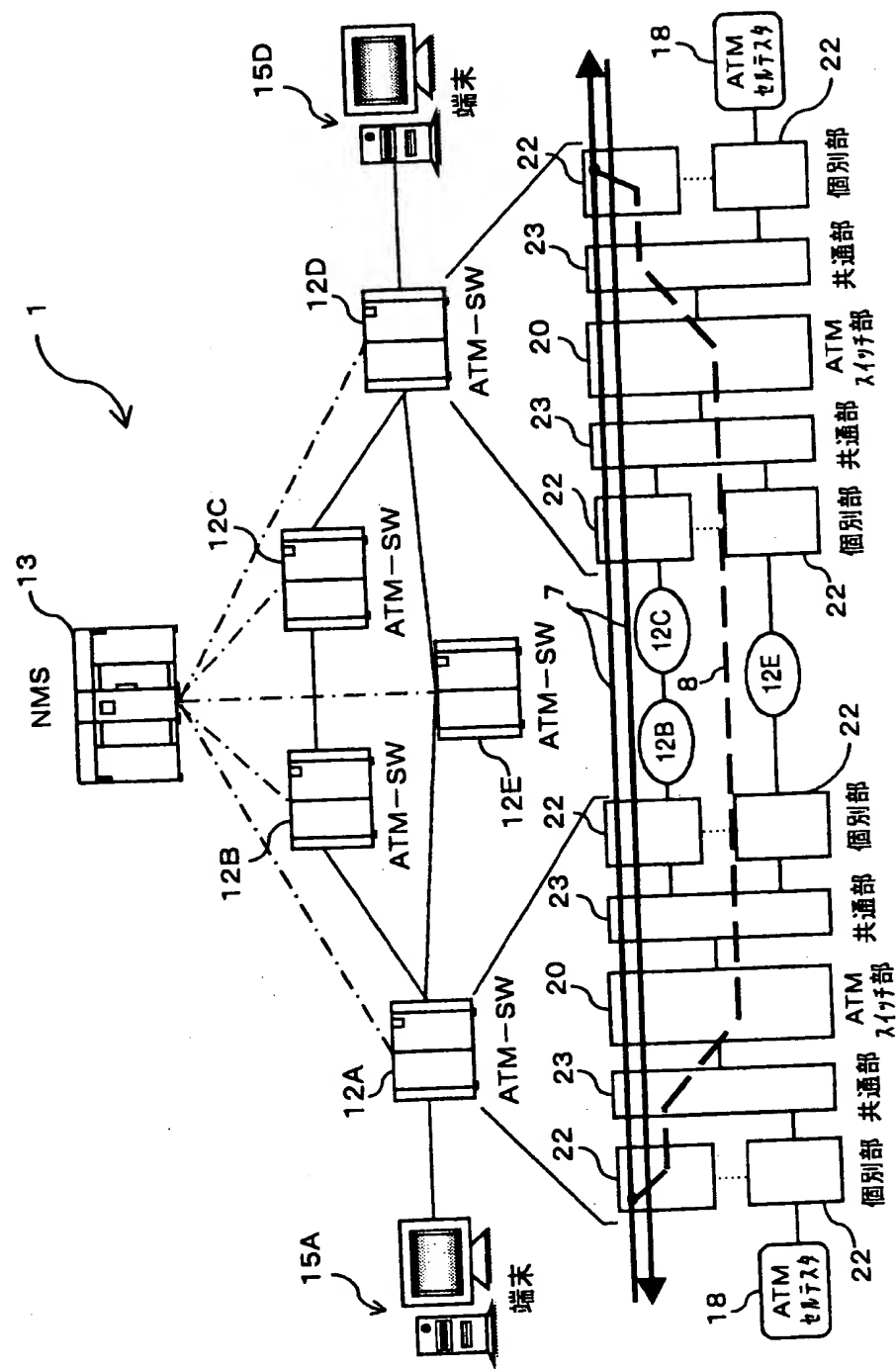
53

I-ICID-A	VPI/VCI	Enable
100	0/32	1
101	0/32	0

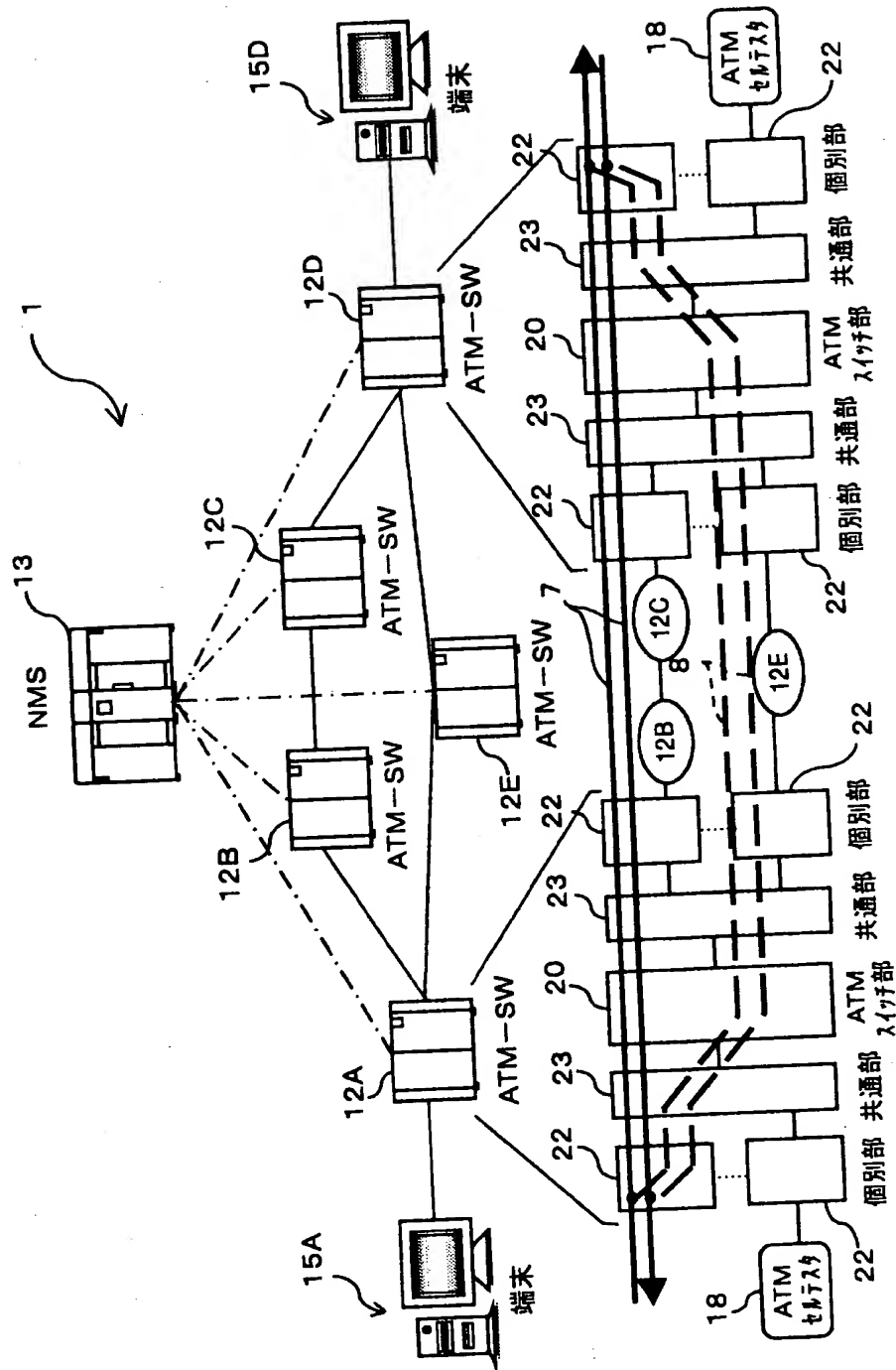
【図9】



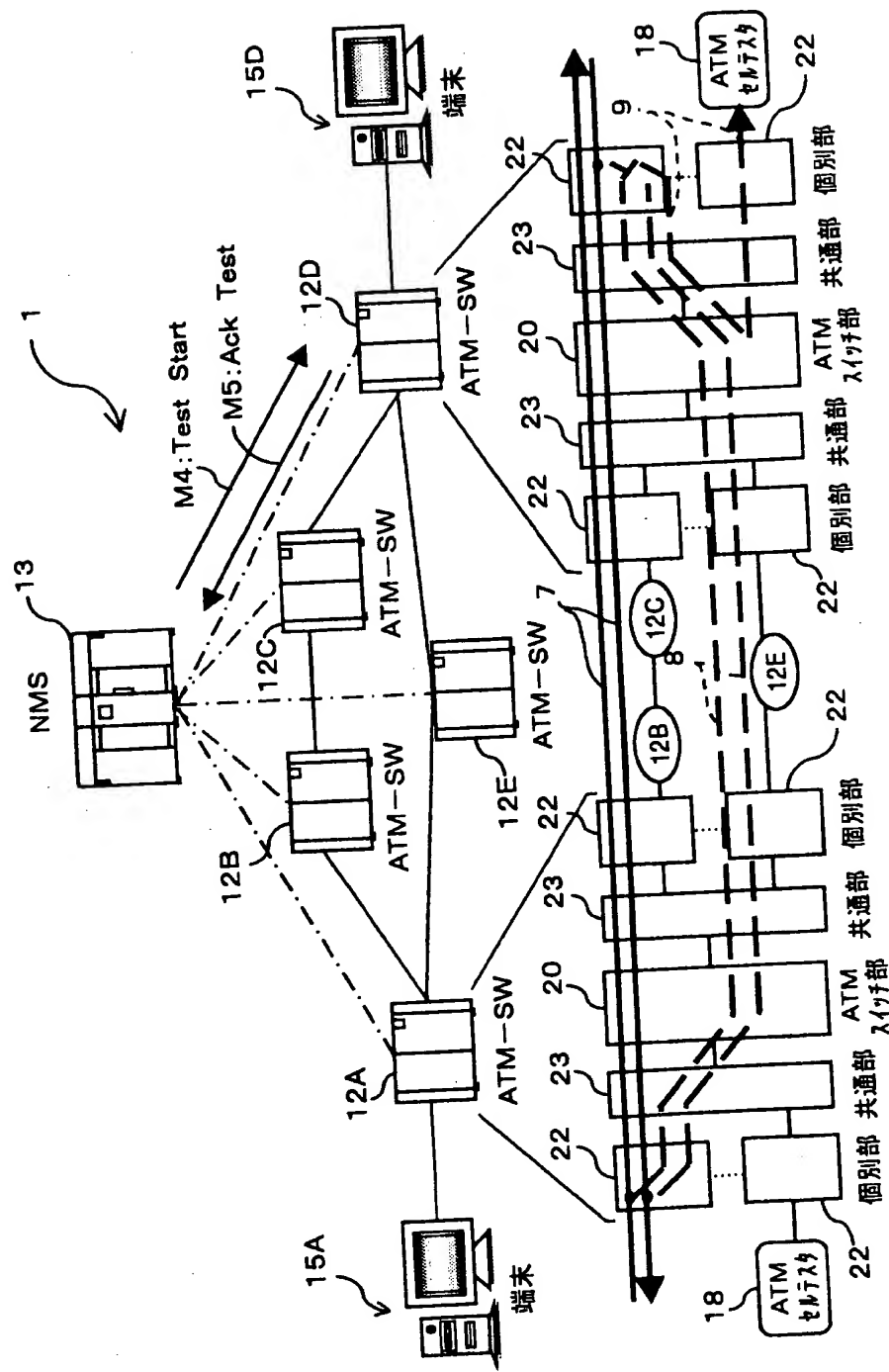
【図 11】



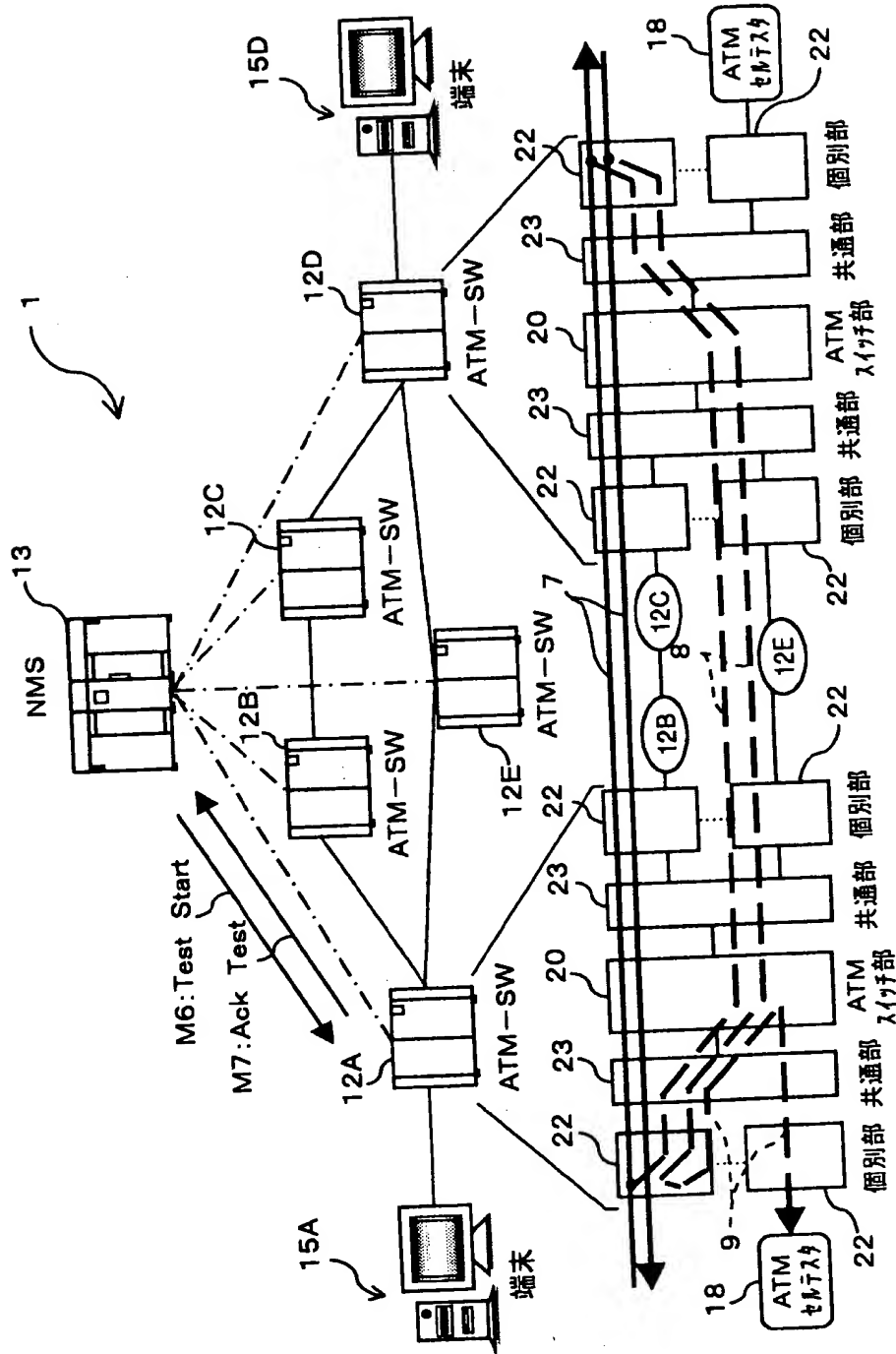
【図 12】



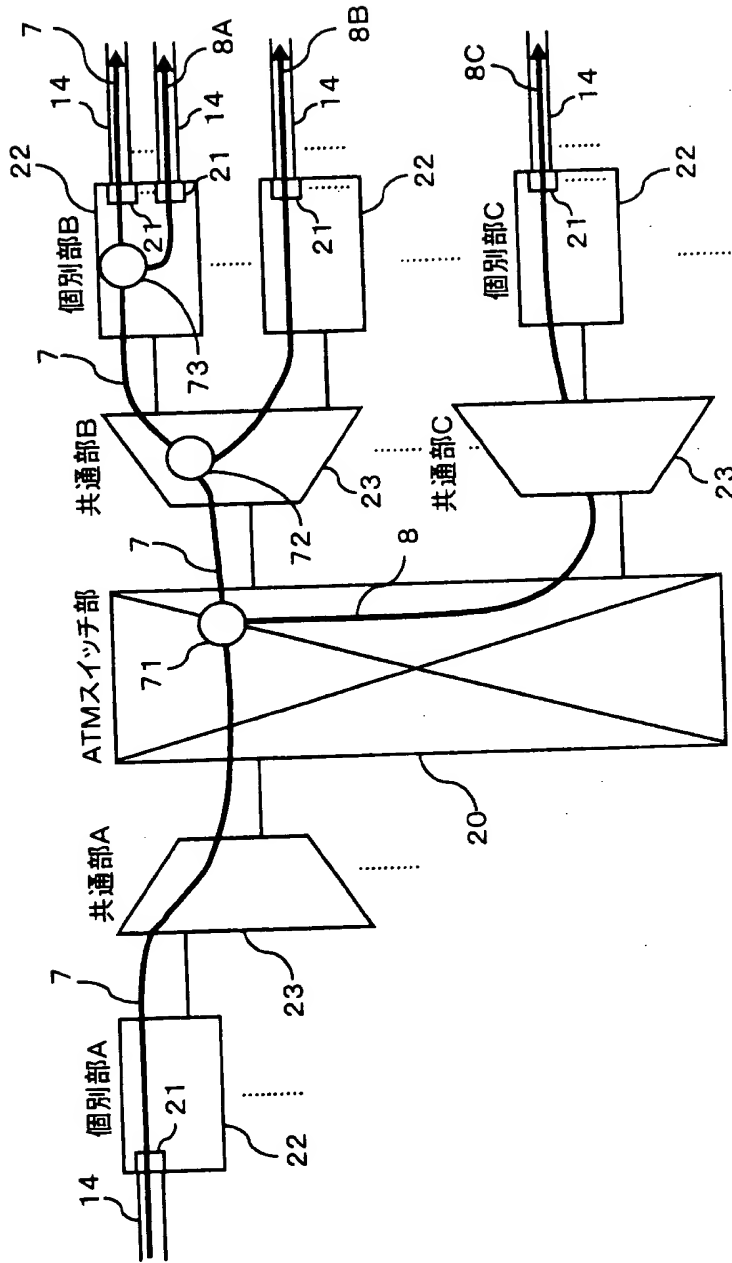
【図 13】



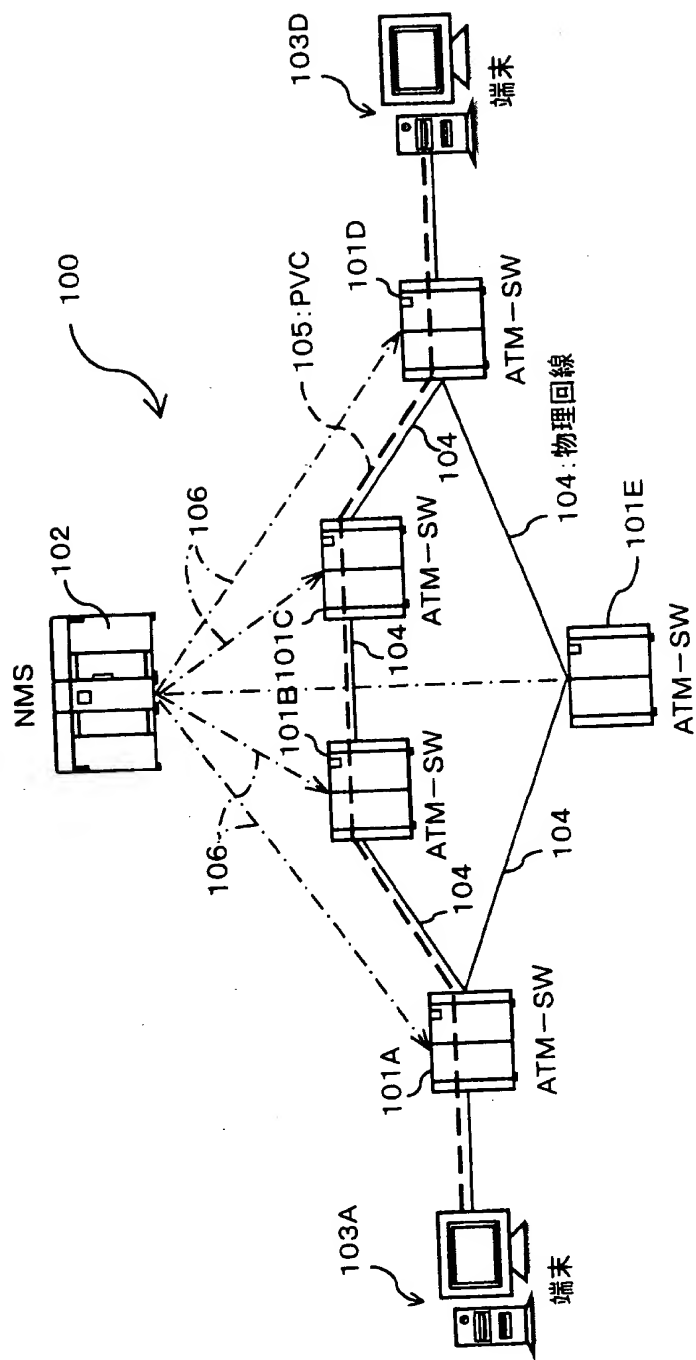
【図 14】



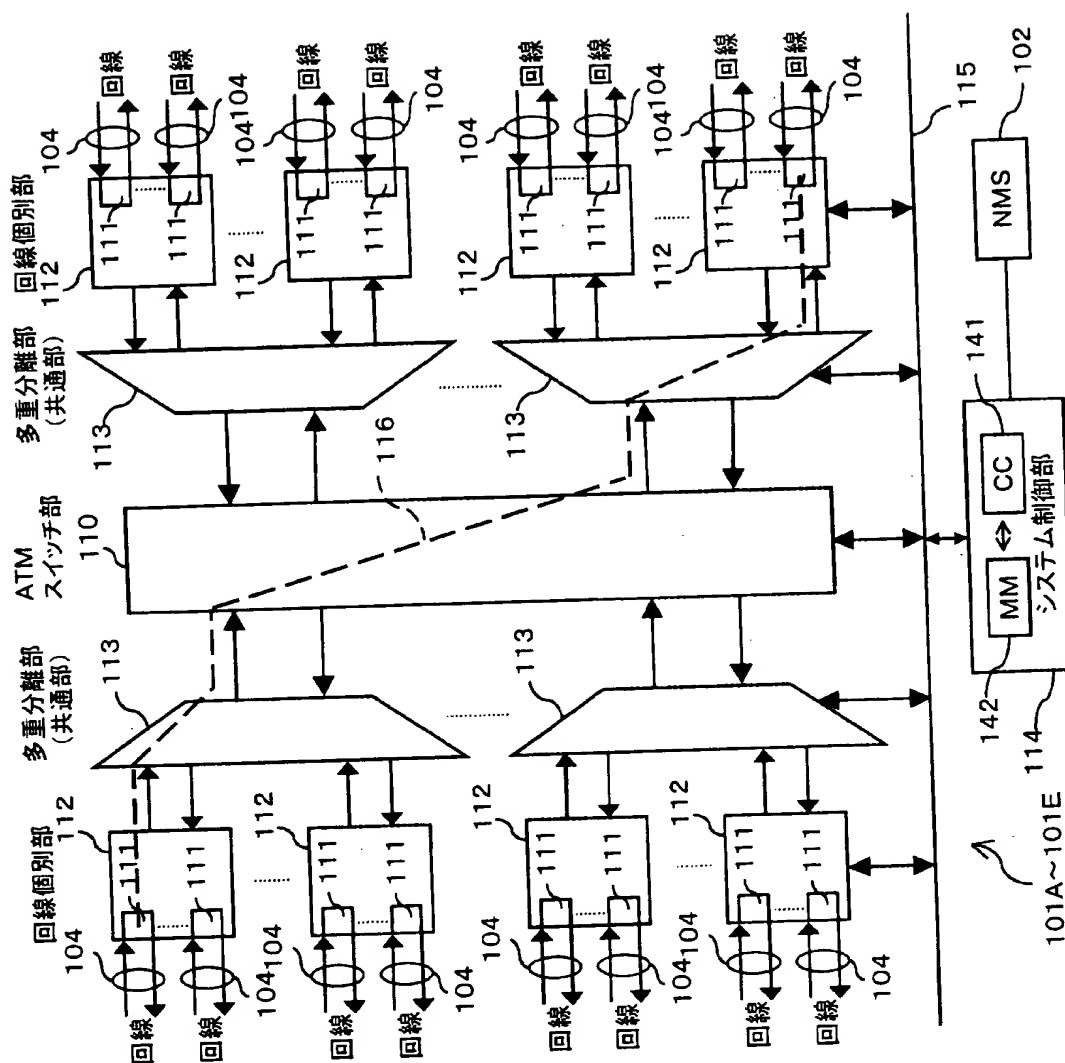
【図16】



【図 17】



【图 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現用コネクションで提供中のサービスを中断することなく、その現用コネクションの設定された回線の保守点検や移設作業等を行なえるようにする。

【解決手段】 現用仮想コネクション7とは別ルートの仮想コネクション8をその仮想コネクション7の代替仮想コネクション8として設定しておき、これらの各仮想コネクション7, 8を切り替えられるようにする。

【選択図】 図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社